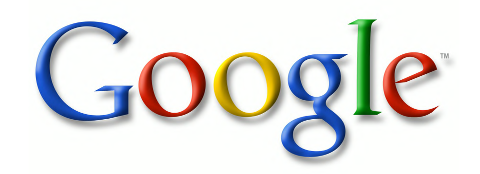



UC-NRLF
$B 276 588


Digitized by Google

/1,20

Vollständiger Unterricht

über

das Verfahren,

Silber auf nassem Wege

zu probiren.

Von

Gay-Lussac,

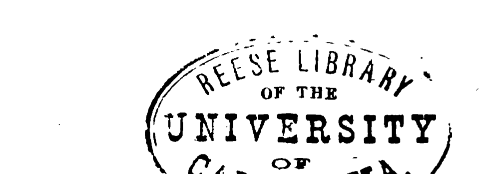
Mitglied der französischen Akademie, Probirer am Stempelbureau in Paris u. s. w.

Mit sechs Kupfertafeln.

Braunschweig,

Verlag von Fr. Vieweg und Sohn.

1833.



Vorwort

des deutschen Herausgebers.

Ueber die Wichtigkeit des Probirverfahrens von Gay-Lussac, von welchem ich die deutsche Ausgabe besorgt habe, ist es hinreichend, Jeden, der sich darüber näher zu unterrichten wünscht, auf die »Offiziellen Verhandlungen über das in Europa allgemein übliche Prüfungsverfahren, die Unzulänglichkeit desselben, und ein neues Verfahren, Gold und Silber auf seinen Feingehalt zu prüfen«, welche in der ganz vortrefflichen Zeitschrift des preußischen Gewerbevereins, 1831. p. 90, erschienen sind, hinzuweisen.

Man wird daraus entnehmen, daß durch die neue Methode in Frankreich allein eine Vermehrung des Silberwerthes um 2,640,000 Fr. erzielt und dem Handel und den Gewerben erhalten werde.

Was die Ausführung dieses Verfahrens im Allgemeinen betrifft, so sieht man leicht, daß es nicht für den Probirer allein geschrieben ist, sondern Gay-Lussac umfaßt darin die Lösung eines wissenschaftlichen Problems in allen seinen Verzweigungen in der Art, daß der geringste Einwurf schon im Voraus seine Beantwortung findet.

Das in dem Stempelbureau in Paris eingeführte Verfahren genügt für den Probirer vollkommen; allein die Correctionen desselben befriedigen auch die subtilsten Anforderungen der Gelehrten; eine Menge neuer Instrumente und Handgriffe geben diesem Werke noch für den Chemiker einen besonderen Werth.

Ich habe es für nützlich gehalten, den französischen Tabellen eine Verwandlung derselben in deutsche Probirgewichte beizufügen, so daß den Feingehalt, in Tausendteln bekannt, die gegenüberstehenden Zahlen der letzten Tabelle diesen Gehalt in Loth und Gran ausdrücken.

Gießen, im Februar 1833.

Justus Liebig.

Vorwort des Verfassers.

Der Feingehalt von Silberlegirungen wird allgemein durch das Abtreiben auf der Capelle bestimmt. Dieses Verfahren, dessen Ursprung sehr alt ist, besteht darin, die Legirung mit einer gewissen Menge Blei in einem Schälchen (Capelle) von phosphorsaurem Kalke im Flusse zu erhalten; die in der Luft oxydirbaren Metalle werden mit dem Bleioxyde von der porösen Masse des Schälchen eingesogen, und das Gewicht des der Oxydation widerstehenden Silbers giebt den Gehalt der Legirung. Man kann nicht in Abrede stellen, daß diese Operation, welche höchstens 15 Minuten erfordert, einen hohen Grad von Einfachheit besitzt; dessungeachtet darf man die Resultate, welche sie giebt, nicht mit blinder Zuversicht annehmen. In der That unterliegt das Abtreiben dem Einflusse sehr veränderlicher Umstände, besonders dem der Temperatur des Ofens; ein Einfluß, welchen der Probirer nie ganz in seiner Gewalt hat; und es ist heut zu Tage wohl ausgemacht, daß das Abtreiben den Gehalt der Legirungen beständig zu gering angiebt. Der Unterschied des gefundenen, zum wahren Werthe, steigt bei den

Probirern der verschiedenen Länder bis zu 8 oder 10 Tausendtel, und Versuche, welche ein Probirer mit ein und derselben Silberstange unternimmt, können um 4 und selbst um 5 Tausendtel von einander abweichen.

Diese großen Mängel des Probirverfahrens auf trocknem Wege waren der Geschicklichkeit Tillet's nicht entgangen. Zahlreiche Versuche, welche er in den Memoiren der königlichen Akademie der Wissenschaften, 1761, 1763 und 1769 bekannt machte, lehrten ihn: nicht nur, daß das Abtreiben den Silbergehalt der Legirungen um einige Tausendtel zu gering giebt, sondern auch, daß die Capelle ungefähr die doppelte Menge des fehlenden Silbers enthält, und daß folglich das Probekorn niemals ganz fein ist, sondern immer etwas Blei und Kupfer zurückhält. Tillet, als er diese Thatsachen bekannt machte, äußerte den Wunsch, ohne jedoch auf eine Realisirung desselben zu hoffen, daß die verschiedenen Höfe Europa's die Wichtigkeit derselben einsehen, und sich über die Mittel verständigen möchten, ein gleichförmigeres und sichereres Probirverfahren einzuführen. Tillet's Versuche wurden jedoch bald vergessen, oder vielmehr, man wagte nicht, ein Verfahren anzutasten, auf welches aller Handel und alle Geschäfte in Silber gestützt waren, und das beinahe aller Orten auf dieselbe Weise ausgeführt wurde. Ueberdieß fühlte man die Nothwendigkeit einer Verbesserung um so weniger, weil keine Klagen erhoben wurden, und weil der Verlust, welchen die zu niedrige

Schätzung des Werthes der Silberstoffe veranlaßte, unbemerkt von dem Verkäufer auf den Käufer überging. So pflanzte sich dieses Verfahren von einem Menschenalter auf das andere fort, und wurde in den Münzen und Stempel- und Controle-Bureau's von Denjenigen, welche nach einander es auszuführen hatten, aufs Strengste beibehalten.

Unterdessen brachten die neuen Fortschritte in der Kunst des Affinirens, indem sie die Möglichkeit bewiesen, ein Tausendtel Gold mit Vortheil aus dem Silber zu ziehen, von Tag zu Tage eine größere Menge feines Silber in die Münzen. Weil nun das feine Silber auf der Capelle nur 1 oder 2 Tausendtel an Werth verlor, während Silber von 900 Tausendtel Gehalt 4 bis 5 Tausendtel einbüßte, so entsprang hieraus die nothwendige Folge, daß ein Münzdirector, der feines Silber einnahm, um es in Geldstücke von 900 Tausendtel Gehalt zu verwandeln, genöthigt war, der Legirung den wahren Werth von 903 oder 904 Tausendtel zu geben, damit sie bei der Prüfung im Laboratorium der Münzcommission dem von 900 entsprechen konnte. Seit der Zeit erlitt er bei seiner Fabrication einen Verlust von 3 bis 4 Tausendtel, dessen Ursache ihm nicht lange verborgen bleiben konnte. Daher rühren in der That die Klagen, welche eine neue Untersuchung des Probirverfahrens mit der Capelle herbeiführten.

Die Münzcommission; unter dem Vorsitze des Gra-

fen de Sussy, Pair von Frankreich, war nicht sobald von diesen Klagen in Kenntniß gesetzt worden, als sie ihre ganze Aufmerksamkeit in Anspruch nahmen *).

Herr d'Arcet, Mitglied der Akademie, Director der Münze, welchen ein tiefes Studium des Capellirverfahrens mit den Mängeln dieser Methode längst bekannt gemacht hatte, wurde beauftragt, der Commission Aufklärung zu verschaffen, und neue Versuche, die unter seiner Leitung angestellt wurden, bestätigten, daß eine Legirung, welcher man auf dem Wege der Synthese mit mathematischer Schärfe den Werth von 900 Tausendtel gegeben hatte, nach der in dem Laboratorium der Münze befolgten Probirmethode nicht mehr als 895 oder 896 anzeigte.

Außerdem wurden bekannte Legirungen nicht nur den wichtigsten Europäischen Münzen, sondern auch den ersten Silberprobirern in Paris und den Departements zur Bestimmung ihres Werthes zugesendet, und überall wurde dieser um eine sehr abwechselnde Menge zu niedrig gefunden. Die Wichtigkeit des Gegenstandes bewegt uns, die von ausländischen Probirern, so wie von den Herren d'Arcet und Vauquelin erhaltenen Werthe hier einzuschalten; sie sind ausgezogen aus den Documens officiels relatifs à la recti-

*) Die Münzcommission war damals zusammengesetzt aus dem Präsidenten, Grafen de Sussy, Pair von Frankreich, und den Commissairen, den Herren Brunet und Lambert.



fication en France du mode d'essai des matières d'or et d'argent généralement suivi en Europe, herausgegeben durch die Münzcommission.

Silberproben,
angestellt von verschiedenen Probirern.

Namen der Probirer.	Name ihres Wohnorts.	Werthe, gefunden bei Legirungen, welche mathematisch genau enthielten: 950 Tauf.	900 Tauf.	800 Tauf.
F. von Castenholz, Probirer der Münze	Wien	946,20.	898,40.	795,10.
A. M. Vervaëz, Probirer der Münze	Madrid	944,40.	893,70.	789,20.
M. Cabrera, Probirer in Spanien	Ebendaselbst	944,40.	893,70.	788,60.
Bingley, Probirer an der Münze	London	946,25.	896,25.	794,25.
— — — Probirer	Amsterdam	947,00.	895,00.	795,00.
— — — allgemeiner Probirer der Münzen	Utrecht	945,00.	896,50.	799,00.
— — — Probirer der Münze	Neapel	945,00.	891,00.	787,00.
— — — Probirer des Handels	Ebendaselbst	941,00.	891,00.	791,00.
Schlabsky, Probirer der Münze	Hamburg	946,20.	897,57.	798,61.
Ausborn, Probirer der Münze	Altona	942,75.	894,00.	796,00.
d'Arcet, Director der Münze	Paris	948,71.	895,65,	795,13.
Vauquelin, Probirer des Stempelbureau's	Ebendaselbst	945,33.	896,00.	794,83.

Durch so zahlreiche Resultate überzeugt, daß der Werth des Silbers durchgängig zu niedrig geschätzt

wird, und zwar um eine veränderliche Menge, trug die Münzcommission bei dem Finanzminister darauf an, eine besondere Commission zu ernennen, um das in dem Laboratorium der Münze zu Paris gebräuchliche Probirverfahren zu prüfen und die Veränderungen anzugeben, welche damit vorgenommen werden könnten *).

Zur Theilnahme an dieser Commission aufgefordert, beeilte ich mich, derselben ein Verfahren vorzuschlagen, dessen ich mich seit mehreren Jahren in meinem Laboratorium bedient, welches ich aber, unbekannt mit den Mängeln der Methode auf trocknem Wege, nicht früher bekannt gemacht hatte. Ich gestehe übrigens, daß es sehr unvollkommen war, und daß ich dem Herrn Grafen Chabrol de Volvic, dem damaligen Präfecten des Seinedepartements, der mich gewählt hatte, um Herrn Vauquelin bei dem Stempelbureau in Paris zu ersetzen, es verdanke, dieses Verfahren in Ausführung und zu dem gegenwärtigen Grade der Vollkommenheit gebracht zu haben. Ich fühle mich glücklich, hier eine Gelegenheit zu finden, dieß öffentlich anzuerkennen und ihm dafür meine ganze

*) Diese Commission, ernannt den 18ten November 1829, war aus folgenden Herren zusammengesetzt: dem Grafen Chaptal, Präsidenten, dem Baron de Freville, dem Baron Thenard, Dulong, Say, Masson und Gay-Lussac. Ihr Bericht, durch Gay-Lussac abgefaßt, wurde von der Münzcommission zugleich mit den Documens officiels relatifs etc. bekannt gemacht.

Dankbarkeit zu bezeugen. In der That genügte es nicht, die Idee dazu gehabt zu haben; es mußte, und dieß war weit schwieriger, dem Bedürfnisse der Industrie angepaßt und zum Gebrauche des Fabrikanten eingerichtet werden.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, auch dem Herrn Grafen de Sussy, Präsidenten der Münzcommission, die Gefühle meiner Erkenntlichkeit zu zeigen. Er nahm gleich anfangs den lebhaftesten Antheil an dem neuen Verfahren, und nur durch seine wohlwollenden Ermuthigungen wurde ich bewogen, die Beschreibung davon zu unternehmen; denn ich gestehe offen, daß, nachdem ich es seit mehr als zwei Jahren zu eignem Gebrauche im Pariser Stempelbureau eingeführt, und Allen, die es wünschten, mitgetheilt hatte, ich wenig Lust fühlte, mich der Herausgabe eines Werks zu unterziehen, welches mit so geringfügigen Einzelnheiten angefüllt ist. Vielleicht kann ich dadurch die Unvollkommenheit entschuldigen, welche darin herrscht, und welche gewiß nicht unbemerkt bleiben wird. Dieser Aufschub war indessen nicht ohne Nutzen; er hat einige Verbesserungen an den Apparaten herbeigeführt, welche nur eine lange Erfahrung zur Folge haben konnte.

Das Silber-Probirverfahren, wovon ich jetzt die Beschreibung geben will, sollte von einer neuen Ausgabe von Vauquelins Probirkunst, welche Herr d'Arcet und ich im Auftrage des Finanzministers herausgeben

wollten, einen Theil ausmachen. Weil jedoch diese Arbeit mehr Zeit erforderte, als unsere gewöhnlichen Beschäftigungen ihr zu widmen gestatteten, so wurde ich eingeladen, einen Unterricht über das neue Verfahren besonders abzufassen. Ich würde gleichwohl meinem Bedauern nicht nachgegeben haben, wenn ich nicht die Gewißheit gehabt hätte, daß unsere gemeinschaftliche Arbeit nur aufgeschoben ist.

Anmerkung. Alle für die Proben auf nassem Wege nöthigen Apparate und Instrumente finden sich bei Herrn Collardeau, ehemaligem Zöglinge der polytechnischen Schule, Paris, rue de faubourg Saint-Martin, N°. 56.

Inhalt.

Die Silberprobe auf nassem Wege.

Das neue Probirverfahren, welches wir beschreiben wollen, besteht darin: den wahren Silbergehalt aus der Menge einer Kochsalzauflösung von bekannter Stärke auszumitteln, welche man bedarf, um das in einem gegebenen Gewichte einer Legirung enthaltene Silber genau auszufällen. Dieses Verfahren beruht auf folgenden Grundsätzen:

Die Legirung wird in Salpetersäure aufgelöst, und dann mit einer Auflösung von Kochsalz von bekannter Stärke vermischt. Letzteres schlägt das Silber als Chlorür nieder, als eine Verbindung, welche im Wasser und selbst in den Säuren ganz und gar unauflöslich ist.

Die Menge des ausgefällten Silberchlorürs wird nicht durch Wiegen ausgemittelt, denn dieses Verfahren würde wenig sicher sein und besonders viel zu lange dauern. Vielmehr bestimmt man sie aus dem Gewichte oder Volum der zu ihrer vollständigen Ausfällung nöthigen Kochsalzauflösung.

Der Punct der vollständigen Ausscheidung des Silbers ist leicht aus dem Aufhören aller Trübung zu erkennen, wenn man nach und nach die Lösung des Salzes in die des salpetersauren Silbers gießt. Ein Milligramme des Metalls wird durch die sogleich erfolgende Trübung in hundert Grammen Flüssigkeit noch sehr bemerkbar gemacht; man unterscheidet noch recht gut die Hälfte und selbst den vierten Theil eines Milligrammes, vorausgesetzt, daß die Flüssigkeit vor dem Zusatze des Kochsalzes ganz klar gewesen war.

Die durch den Niederschlag des Chlorsilbers milchicht gewordene Flüssigkeit muß während einer oder höchstens zwei Minuten heftig geschüttelt werden, wodurch man sie hinreichend klärt, um die Trübung wahrnehmen zu können, welche der Zusatz von einem halben Milligramme Silber etwa darin hervorbringen dürfte. Viel wirksamer als das Schütteln ist das Filtriren, besonders wenn es nachher geschieht; auch muß man dasselbe zuweilen anwenden; das Schütteln, welches schneller zum Ziele führt, genügt jedoch im Allgemeinen. Die Gegenwart von Kupfer, Blei oder irgend eines anderen Metalls in der Auflösung des Silbers hat auf die zu seiner Fällung nöthige Salzmenge keinen merklichen Einfluß; d. h. ein und dieselbe Menge Silber, mag sie nun rein oder mit andern Körpern in Verbindung sein, bedarf, um ausgefällt zu werden, stets eine gleiche Menge von Kochsalzauflösung.

Gesetzt, der Versuch werde mit einem Gramme reinen Silber angestellt, so muß die Kochsalzauflösung von der Beschaffenheit sein, daß man, um alles Silber genau auszuscheiden, hundert Grammen dem Gewichte nach, oder hundert Cubikcentimeter, dem Volume nach gemessen, nöthig hat. Diese Menge von Salzlösung wird in tausend Theile getheilt, jeder einzelne Theil heißt ein Tausendtel.

Der Gehalt einer Silberlegirung ist durch die Anzahl von Tausendteln der Salzlösung gegeben, welche, um das in einem Gramme der Legirung enthaltene Silber niederzuschlagen, erforderlich sind.

Hiermit hat man in wenig Worten die Theorie der Silberproben auf nassem Wege; aber zwischen der Theorie und der praktischen Anwendung dieses Verfahrens liegt noch eine sehr weite Kluft. Um sie der Cupellation gegenüberstellen zu können, mußte man den Manipulationen die größt-

möglichste Einfachheit geben. Alle Schwierigkeiten wurden ind[illegible]cklich überwunden, und nach der Erfahrung, welche wir von dieser Methode erlangt haben, können wir sie jetzt mit voller Zuversicht, als fast eben so schnell zum Ziele führend, und dabei um vieles zuverlässiger als die Cupellation, darlegen.

Messung der Auflösung des Kochsalzes.

Wir werden in der Folge die Kochsalzauflösung mit dem Ausdrucke Normalauflösung des Kochsalzes bezeichnen. Man kann sie nach dem Gewichte oder Volume messen. Die Messung nach dem Gewichte gestattet eine etwas größere Genauigkeit. Hauptsächlich hat sie den Vorzug, von der Temperatur unabhängig zu sein; aber für viele Versuche erfordert sie zu großen Zeitaufwand. Die Messung nach dem Volume giebt einen genügenden Grad von Genauigkeit und verlangt viel weniger Zeit. Freilich ist sie dem Einflusse der Temperatur unterworfen, aber wir werden zeigen, wie man denselben berücksichtigen kann. Uebrigens wollen wir das neue Verfahren für beide Messungsarten beschreiben.

Messung der Normalauflösung des Kochsalzes nach dem Gewichte.

Diese Auflösung muß von der Art sein, daß 100 Grammen davon gerade ein Gramme reines Silber aus seiner salpetersauren Auflösung niederschlagen. Wir wollen sie im Voraus zubereitet annehmen, um zuerst angeben zu können, wie man ihr Gewicht nimmt, und nachher wollen wir ihre Bereitungsart beschreiben.

Man wiegt die Auflösung in einem Gießglase (burette) (Fig. 1), welches 115 bis 120 Gramme davon faßt und in eben so viele Abtheilungen getheilt ist. Diese Abtheilungen geben näherungsweise das Gewicht der ausgegos-

senen Flüssigkeit an und verkürzen die Wägungen ungemein *). Läßt man die Auflösung durch die Oeffnung O des Gießglases abfließen, so liefert jede Abtheilung 8 bis 10 Tropfen; das Gewicht eines Tropfens beträgt daher ungefähr ein Decigramme. Das Gießglas wird mit der Auflösung bis zu dem ersten Theilstriche 0 gefüllt und auf einer Wage tarirt, deren Empfindlichkeit wenigstens bis zu einem Centigramme geht. Hierauf nimmt man das Gießglas weg, bringt an seine Stelle so viel Gewichte als man Auflösung zu nehmen gedenkt, z. B. 100 Gramme, und läßt von der Flüssigkeit in die zu ihrer Aufnahme bestimmte Flasche so lange ablaufen, bis das Gleichgewicht ungefähr wieder hergestellt ist. Ganz genau läßt es sich nicht erzielen, da man aus dem Gießglase keine Flüssigkeitsmengen herausbringen kann, die kleiner sind als ein Tropfen; auch ist dieß gleichgültig; es genügt, genau zu wissen, wie viel Auflösung herausgekommen ist. Gesetzt, es seien 99,85 Gramme. Wir wollen zeigen, wie man dem Gewichte von 100 Grammen, das man zu erhalten wünscht, näher kommen kann.

Man muß bemerken, daß es nicht eigentlich auf das in den 100 Grammen enthaltene Wasser ankommt, sondern auf das in der Lösung befindliche Salz, welches 1000 Tausendteln Silber entsprechen soll. Nehmen wir also 100 Gramme Normalauflösung und vermischen wir sie mit 900 Grammen Wasser, so ist doch gewiß einleuchtend, daß ein Gramme dieser neuen Auflösung gleichbedeutend ist mit einem Decigramme

*) Das Gießglas ist abgebildet mit einem Korkstöpsel B verschlossen, der bestimmt ist, die Verdunstung der Auflösung, während sie nicht gebraucht wird, zu verhindern. Es ist leicht, den nachtheiligen Folgen der Verdunstung zu begegnen, indem man das Gießglas, bevor man sich desselben bedient, mit der Auflösung ausspült.

der ersteren, und daß man folglich die 100 Gramme Normalauflösung, oder um uns richtiger auszudrücken, die 1000 Tausendtel Kochsalz, welche sie enthalten muß, leicht sich verschaffen kann; es bedarf hierzu nichts weiter, als zu den aus dem Gießglase gekommenen 99,85 Grammen, welche 998,5 Tausendteln Silber entsprechen, noch 1,5 Gramme der neuen Auflösung zuzufügen. Letztere könnte man, wie die Normalauflösung, bis zur Genauigkeit eines Tropfens in einem Gießglase (Fig. 2) abwiegen, dessen Durchmesser enge genug ist, um daß jede kleine Abtheilung einem Decigramme Flüssigkeit, und folglich einem Centigramme Normalauflösung entspricht; viel bequemer ist es jedoch, sie im Volume zu messen, indem man sie auf die angegebene Weise bereitet.

Um alle Verwirrung zu vermeiden, wollen wir eine Flüssigkeit, die unter dem zehnfachen Volume oder Gewichte dieselbe Salzmenge enthält, wie die Normalauflösung, Zehent-Kochsalzlösung nennen.

Eine Zehent-Silberauflösung wird demnach eine Silberauflösung sein, welche der vorhergehenden in der Art entspricht, daß beide einander vollständig zersetzen.

Bereitung der Zehent-Kochsalzauflösung.

Man wiegt 100 Gramme Normalauflösung in einem Kolben (Fig. 3), der bis zu dem Striche a b ein Kilogramme oder 1000 Cubikcentimeter reines Wasser faßt, und füllt dieses Volum mit reinem Wasser auf, indem man Acht hat, zu schütteln, um das Gemenge gleichförmig zu machen. Ein Cubikcentimeter dieser Auflösung entspricht einem Tausendtel Silber. Diese Menge erhält man leicht mittelst einer Saugröhre (Fig. 4), welche auf die Weise geaicht ist, daß, bis zu dem Striche c d mit Wasser angefüllt, sie ein Gramme

oder ein Cubikcentimeter herausfließen läßt; was dann noch von Flüssigkeit in der Saugröhre zurückbleibt, macht keinen Bruchtheil eines Grammes aus. Läßt man die Flüssigkeit tropfenweise daraus ablaufen, so zählt man, je nach der Größe der Mündung O, etwas mehr oder weniger als zwanzig Tropfen, und diese Zahl variirt niemals um mehr, als einen Tropfen. Ein halber Cubikcentimeter ist mithin durch zehn, und der vierte Theil durch fünf Tropfen gegeben. Die Genauigkeit, welche durch diese Art zu messen erhalten wird, ist hinreichend, da der mögliche Irrthum auf ein Cubikcentimeter nur ein Zwanzigtheilchen dieser Menge oder den zwanzigsten Theil eines Tausendtels betragen kann, und da die Fehler mehrerer Messungen sich gegenseitig aufheben.

Die für die Proben bestimmte Zehent-Kochsalzauflösung muß in einer Flasche F aufbewahrt werden, welche ungefähr ein halbes Litre hält und mit einem Korkstöpsel b verschlossen ist. Die Saugröhre geht durch diesen Stöpsel und ist damit verkittet. Um ein Tausendtel aufzunehmen, ergreift man die Flasche mit der einen Hand und die Saugröhre mit der andern (Fig. 5). Die obere Oeffnung der letzteren verschließt man mit dem Zeigefinger, hebt sie aus der Auflösung heraus, und hält ihre untere Oeffnung wider den Rand der Flasche, um die Flüssigkeit mit abzunehmen, welche ohne diese Vorsicht daran hängen bleiben könnte. Hierauf hebt man den Theilstrich c d zum Auge empor, und läßt bei angemessenem Drucke des Zeigefingers auf die obere Oeffnung und indem man die Saugröhre zwischen den Fingern leicht hin und her dreht, die Auflösung langsam ausfließen; so wie die hohle Oberfläche der Flüssigkeit mit der Ebene c d zusammentrifft, schließt man sorgfältig die Röhre, indem man den Finger fester auf ihre Oeffnung drückt; man bringt sie

über die Flasche, in welche die Auflösung gegossen werden soll, und hebt den Finger auf, um sie zu entleeren *).

Bereitung der Zehent-Silberauflösung.

Die Zehent-Silberauflösung wird bereitet, indem man einen Gramm Silber durch Salpetersäure in einem Litre-Kolben (Fig. 3) auflöst und die Flüssigkeit mit destillirtem Wasser so weit verdünnt, daß sie, bis zur gewöhnlichen Temperatur der Luft erkaltet, gerade den Umfang eines Litres einnimmt. Sie wird eben so wie die Zehent-Kochsalzauflösung gemessen.

Wägung der Normalauflösung des Kochsalzes.

Um diese Operation mit Schnelligkeit zu bewerkstelligen, gebraucht man eine, der in Fig. 6 abgebildeten ähnliche Wage, welche sich von der gewöhnlichen nur darin unterscheidet, daß sie auch als Schnellwage dienen kann. Jeder Arm C B, C B′ derselben ist mit einem kleinen Läufer c von Kupferdrath versehen, dessen Gewicht so viel beträgt (5 Decigrammen ungefähr) daß, rechts oder links von dem Mittelpuncte o eines jeden Armes geschoben, er das Gleichgewicht um 2 Decigrammen stört. Der Spielraum des Läufers wird in 20 gleiche Theile eingetheilt, welche eine gleiche Zahl von Centigrammen vorstellen. In Fig. 6, wo man voraussetzt,

*) Es ist wesentlich, zu bemerken, daß der Finger, um durch seinen Druck auf die Oeffnung der Saugröhre ein langsames und regelmäßiges Ausfließen zu gestatten, etwas, aber nur wenig, befeuchtet sein darf; zu trocken, schließt er nicht, mag er auch noch so fest angepreßt werden; zu feucht, verhindert er das Eindringen der Luft und es findet kein Abfließen Statt, oder man hat es doch nicht in seiner Gewalt. Man darf diese Bemerkung nicht aus dem Auge verlieren, besonders nicht bei den großen Saugröhren, von welchen später die Rede sein soll.

daß die Wägung durch Tariren bewerkstelligt sei, sind die Abtheilungen von 0 nach B negativ und mit — bezeichnet; die von 0 nach C positiv und mit + bezeichnet. Der Läufer des Armes C B′ ist nur zur Ausgleichung der Tara bestimmt, es ist daher unnöthig, den Sinn seiner Abtheilungen zu bemerken. Den Läufer verschiebt man, wenn sich die Wage in Ruhe befindet, mit einer abgestreiften Feder R, welche wegen ihrer großen Biegsamkeit schon einem leichten Drucke ausweicht und die Wage nicht in Unordnung bringen kann *).

Wählen wir als Beispiel eine Wägung von 100 Grammen Normal-Salzauflösung, weil diese am häufigsten vorkommen muß, um den Gehalt jeder Art von Silberproben zu bestimmen.

Man hat zwei Gewichte; das eine P gleich der Tara des Gießglases, wenn es mit der Auflösung bis zum Theilstriche 0 angefüllt ist; das andere P′ von 100 Grammen. Das mit Auflösung gefüllte Gießglas wird auf die rechte Wageschale gestellt, und, damit es stehen bleibt, in den Ring d e geschoben. Die Tara P befindet sich nach Annahme auf der andern Seite. Findet kein Gleichgewicht Statt, so wird es mit Hülfe des linken Läufers hergestellt. Alsdann nimmt man das Gießglas weg, gießt 100 Grammen der Auflösung, so genau es sich thun läßt, ab, und stellt es wieder auf die Wage nebst dem Gewichte P′ = 100 Grammen, welches oben etwas ausgehöhlt ist, um den Boden des

*) Wenn man eine Wage besonders hierzu verfertigen läßt, so können die Abtheilungen auf dem Wagebalken eingegraben werden; man kann aber auch, so wie wir es zum eigenen Gebrauche gethan haben, eine gewöhnliche Wage in eine Schnellwage verwandeln, indem man die Theilstriche auf eine Leiste trägt, welche nahe bei dem Wagebalken befestigt wird.

Gießglases aufnehmen zu können, und dieses zu verhindern, abzugleiten. Von Neuem wird nun das Gleichgewicht vermittelst des rechten Läufers hergestellt. Mußte man ihn z. B. um 15 Abtheilungen nach B hinschieben, entsprechend 15 Centigrammen, so beläuft sich das Gewicht der aus dem Gießglase gekommenen Flüssigkeit auf 100,00 Grm. — 0,15 Grm. = 99,85 Grm. Bewegte er sich hingegen um 6 Abtheilungen nach C hin, so ist das Gewicht der Auflösung = 100,00 Grm. + 0,06 Grm. = 100,06 Grm.

Das Mittel, welches wir so eben beschrieben haben, um die Salzauflösung zu wiegen, scheint uns eins der bequemsten, wenn auch nicht gerade der schnellsten, welches man nur anwenden kann. Es ließen sich noch andere anführen, die ohne Zweifel den Vorzug verdienen, aber nicht so allgemein sind. Um nicht zu weit von unserem Gegenstande abzukommen, wollen wir die Beschreibung derselben in einem Anhange nachliefern.

Bereitung der Normalsalzlösung, wenn sie dem Gewichte nach gemessen wird.

Nachdem wir wissen, wie die Normalsalzlösung gemessen wird, und wie man sehr kleine Mengen davon zu nehmen im Stande ist, wollen wir jetzt ihre Bereitungsart angeben.

Vorausgesetzt, daß Salz und Wasser rein seien, braucht man bloß beide Körper in dem Verhältnisse von $0^{\text{Kil.}}$, 5427 Salz zu $99^{\text{Kil.}}$, 4573 Wasser zu nehmen, um 100 Kilogramme einer Auflösung zu erhalten, wovon 100 Gramme genau 1 Gramme Silber niederschlagen. Aber statt des reinen Salzes, dessen man sich nicht ohne Schwierigkeit verschafft, und welches überdieß schnell verderben kann, indem es Feuchtigkeit aus der Luft anzieht, wählen wir lieber eine

concentrirte Auflösung von Kochsalz des Handels, wovon man eine große Menge auf einmal bereitet und zum kommenden Bedürfnisse aufbewahrt. Man erfährt, wie viel Salz sie enthält, indem man einen Theil davon zur Trockne eindampft, und durch einige Versuche läßt sich leicht ausmitteln, in welchem Verhältnisse sie mit Wasser vermischt werden muß, damit 100 Gramme dieses Gemisches gerade ein Gramme Silber ausfällen. Angenommen z. B., die Salzlösung enthalte 250 Gramme Salz auf ein Kilogramme, und man wolle 100 Kilog. Normalauflösung bereiten: so bildet man, weil man zu dieser Menge $0^{Kil.},5427$ reines Salz bedürfte, die Proportion:

$$0^{Kil.},250 : 1^{Kil.} = 0^{Kil.},5427 : x = 2^{Kil.},1708.$$

Diesem Gewichte setzt man so viel Wasser zu, bis es zusammen 100 Kilog. ausmacht, nämlich 97,8292 Kilog. *). Das Gemenge wird vollkommen durcheinander gerührt **), und dann schreitet man zur Prüfung desselben.

Zu diesem Zwecke wird 1 Gramme Silber in 7 oder 8 Grammen Salpetersäure zu 32° B. (1,290) in einer Flasche mit eingeriebenem Korkstöpsel (Fig. 8) und einem inneren Raume von etwa 200 Grm. Wasser aufgelöst; dann füllt man das Gießglas mit Normalauflösung an, tarirt und

*) Eine so große Wassermenge läßt sich leicht mittelst einer Flasche messen, welche 5 — 6 Kilog. hält, und im Voraus geaicht worden ist.

**) Der Rührer, Fig. 7, dessen man sich bedient, um das Gemenge durcheinander zu rühren, ist ein Binsenstengel, welchen man in vier Aeste gespalten hat, an deren Enden ein kleines viereckiges Stück Seidenzeug befestigt ist. Man nimmt Seide, um die Fasern zu vermeiden, welche jeder andere Stoff geben könnte. Dieser Rührer läßt sich durch sehr kleine Oeffnungen stecken, und dient, um große Massen von Füssigkeit unter einander zu rühren. Ein Stab von Holz oder Eisendräthe können den Binsenstengel ersetzen.

gießt davon lieber mehr als weniger in die Flasche; indem man in Betrachtung zieht, daß das Salz, wovon die Auflösung gemacht wurde, nicht rein ist, und man folglich mehr als 100 Gramme davon nöthig hat, um 1 Gramme Silber zu fällen. Das Gemenge erscheint anfangs milchicht; aber durch heftiges Schütteln während ungefähr einer Minute, wobei die Flasche mit ihrem Stöpsel verschlossen sein muß, den man, um den Schluß vollkommen zu machen, in Wasser getaucht hat, wird die Flüssigkeit, einige Augenblicke der Ruhe überlassen, ganz klar. Hierauf setzt man noch zwei Tropfen Salzlösung zu, und wenn eine Trübung entsteht, und man durch Schütteln geklärt hat, zwei neue Tropfen; und sofort bis die beiden letzten zugefügten Tropfen nichts mehr niederschlagen. Nun ist die Operation beendigt und es bleibt nur noch übrig, die Resultate näher zu bestimmen.

Angenommen, das ganze Gewicht der ausgegossenen Normallösung betrage 101,880 Grm. Die beiden letzten Tropfen dürfen nicht gezählt werden, da sie keine Wirkung hervorbrachten; die zwei vorhergehenden sind nothwendig, aber nur zum Theile, d. h. die Zahl der Tropfen, welche abgerechnet werden müssen, ist kleiner als 4, jedoch größer als 2; oder sie beträgt im Mittel 3. Nun kann das Gewicht eines Tropfens sehr genau gefunden werden, wenn man das von 10 Tropfen nimmt. Gesetzt es sei gleich 0,085 Grm.; so wird diese Zahl dreimal, oder es wird 0,255 Grm. von 101,880 Grm. abgezogen; die übrig bleibenden 101,625 Grm. bezeichnen die zur Fällung von 1 Gramme Silber nöthige Menge der Normalauflösung.

Die Auflösung ist also viel zu schwach. Um sie zu dem verlangten Gehalte zu bringen, müßte man für je 101,625 Grm. 1,625 Grm. Wasser abziehen, oder, was zu demselben

Ziele führt, man muß zu der Normalauflösung eine gewisse Menge concentrirter Kochsalzauflösung zusetzen, welche sich aus folgender Proportion ergiebt:

$100 : 1{,}625 = 2^{Kil.},1708$ Salzauflösung $: x = 0^{Kil.},0353.$

Hat man diese Menge concentrirte Salzlösung der Normalauflösung zugefügt, so wird sie einer neuen Prüfung, auf dieselbe Weise wie vorher, unterworfen; aber man sucht etwas weniger als 100 Grm. oder 1000 Decigr. aus dem Gießglase auszugießen; z. B. 998,4 Decigr., weil es unmöglich sein würde, bei tropfenweisem Ausgießen genau auf das Gewicht von 1000 Decigr. zu kommen. Um sich dem wahren Gehalte zu nähern, der nun schon fast genau sein muß, bereitet man eine Zehentauflösung, indem man 100 Grm. Normalauflösung abwiegt und bis zum Umfange eines Litres mit reinem Wasser verdünnt; ein Cubikcentimeter dieser Flüssigkeit entspricht einem Decigramme Normalauflösung *). Hierauf wird die Prüfung auf folgende Weise fortgesetzt, indem man sich erinnert, daß die Fig. 4 beschriebene Saugröhre, welche einen Cubikcentimeter faßt, 20 Tropfen enthält; daß die Hälfte davon durch 10 Tropfen, und der vierte Theil durch 5 gegeben ist.

Zu den 998,4 Decigr. Normalauflösung, welche schon ausgegossen sind, setzt man eine Saugröhre voll und noch zwölf Tropfen mehr von der Zehnt-Auflösung hinzu, wodurch

*) Diese Zehent-Auflösung ist nicht strenge genau, da die Normalauflösung nicht ihren wahren Gehalt besitzt; aber man fühlt, daß der Irrthum, welchen man bei ihrer Anwendung begeht, sehr klein ausfallen muß und vernachlässigt werden darf. Gleichwohl muß man, sobald man eine Normalauflösung von richtigem Maße hat, eine andere Zehent-Auflösung verfertigen. Man könnte hierzu unmittelbar gelangen, durch Auflösung von 0,5427 Grm. reinen Kochsalzes in Wasser, so daß das Gemische genau ein Litre betrüge; das erstere Verfahren ist jedoch vorzuziehen.

das Gewicht von 1000 Decigrammen der ersteren genau erreicht wird. Man schüttelt das Gemenge, um es zu klären, und bringt dann noch ein Tausendtel Kochsalz oder eine Saugröhre voll Zehnt-Auflösung hinzu. Trübt es sich, so schüttelt man wieder und setzt nachher ein zweites Tausendtheil zu. Angenommen, dieses letztere bewirke keine Spur von Trübung mehr, so fällt also das Gewicht der nöthigen Normalauflösung, um ein Gramme Silber genau auszufällen, zwischen 1000 und 1001 Decigramme, d. h. sie ist im Mittel = 1000½. Der Gehalt der Normalauflösung ist also um ½ Tausendtel zu schwach. Um ihn zu berichtigen, fügt man von der schon beigemischten concentrirten Kochsalzlösung ($2^{Kil.}$,1708 + $0^{Kil.}$,0353 = $2^{Kil.}$,2061) noch ½ Tausendtel zu, nämlich 1,1 Grm., und schreitet dann zu einer neuen Prüfung.

Wenn es sich darum handelt, dem Gehalte einer Auflösung sehr nahe zu kommen, so thut man wohl, im Fall man der Flüssigkeit nicht hinlängliche Zeit lassen will, sich vollkommen aufzuhellen, um im Stande zu sein, die leichteste Trübung wahrzunehmen, sich eines Filtrums zu bedienen.

Eine größere Genauigkeit, als die bis zum vierten Theile eines Tausendtels, ist überdieß illusorisch, und die genauesten Probirwagen zeigen es nicht mehr an. Sobald man dem richtigen Verhältnisse sehr nahe ist, besteht das sicherste Mittel darin, zwei Stengelgläser mit der Flüssigkeit zu füllen, in das eine mehrere Tropfen Zehent-Kochsalzauflösung, in das andere aber eben so viele Tropfen von der Zehent-salpetersauren Silberauflösung zu gießen. Man untersucht, auf welcher Seite sich die Trübung zeigt *) und setzt die Prüfung

*) Es ist zu bemerken, daß die Normalauflösung, sobald sie ihr rich-

der Normalauflösung fort, nachdem man die Flüssigkeiten aus beiden Gläsern zusammengegossen hat, denn da gleiche Mengen der Salz- und Silber-Zehent-Auflösungen sich wechselseitig aufheben, so wird dadurch in der Probe nichts geändert. Wenn der Gehalt der Normalauflösung einmal ganz bestimmt ist, so summirt man sämmtliche Mengen von concentrirter Kochsalzauflösung, welche angewendet wurden, deßgleichen die des Wassers, so daß bei Bereitung einer neuen Normalauflösung man die Flüssigkeiten nur in dem gefundenen Verhältnisse zu mengen hat, um sogleich, oder doch beinahe, das richtige Verhältniß zu treffen.

Bei der Bestimmung des Gehalts der Normalauflösung setzten wir immer voraus, daß er zu gering ausgefallen sei, und daß man also zu der Auflösung eine gewisse Menge Kochsalz zufügen mußte; wäre er dagegen zu groß ausgefallen, so hätte die Flüssigkeit mit der Zehent-Silberauflösung einen Niederschlag gegeben, und aus der Zahl der Cubikcentimeter oder Tausendtel Silber, die nöthig gewesen wären, um den Ueberschuß von Kochsalz abzuscheiden, würde man erfahren haben, wie viel Wasser man hätte zusetzen müssen, um zum richtigen Verhältnisse zu gelangen. Man habe z. B. zwei Tausendtel Zehent-Silberauflösung nöthig gehabt, so würde man zum ganzen Gewichte der Normalauflösung zwei Tausendtheile dieses Gewichtes, nämlich 0,2 Kilog. oder 200 Gramme Wasser haben zusetzen müssen.

Aufbewahrung der Normal-Kochsalzauflösung.

Glasgefäße sind am geeignetsten, um die Normalauflösung aufzubewahren, weil sie den Gehalt derselben nicht ver-

---

tiges Verhältniß hat, sei es mit salpetersaurem Silber, sei es mit Kochsalz, nur leichthin getrübt wird.

ändern. Im Handel findet man eine Art Flaschen von dunklem Glase, dames-jeannes genannt *), welche 50 — 60 Litres aufnehmen und zu diesem Zwecke mit Vortheil angewendet werden. Die 9te Figur stellt eine solche Flasche vor, welcher der Reif eines Siebs als Untersatz dient. Sie ist auf Litre oder Kilogramme Wasser geaicht, und ein Maßstab von Papier, welcher auf ihrer Oberfläche angebracht ist, giebt jeder Zeit an, wie viel Flüssigkeit sie enthält.

Sie ist durch ein hydraulisches Ventil von Eisenblech verschlossen, dessen Glocke oder Deckel jedoch aus Glas besteht. Die nähere Einrichtung davon ersieht man aus der 10ten Figur. Die Luft kann nur durch die gerade Röhre T eindringen, und dann nicht wieder herauskommen; es ist demnach keine Verdunstung zu befürchten. Die Höhlung des Ventils muß ungefähr 2 Decimeter tief sein; man füllt sie mit Quecksilber, aber nur bis zu einem Drittel ihrer Höhe, weil eines Theils das Einsenken der Glocke, anderen Theils der Luftdruck, (welcher, so oft Luft in die Flasche eindringt, außen, um die ganze Tiefe der Röhre unterhalb der Oberfläche der Flüssigkeit, stärker ist als innen) ein Uebertreten des Quecksilbers veranlassen könnte.

Man zieht die Flüssigkeit aus der Flasche mittelst eines mit einem Hahne versehenen Hebers S; da jedoch ein solcher Heber, wenn man ihn nicht von Metall verfertigen läßt, gebrechlich und unbequem zu handhaben ist, so möchte es vorzuziehen sein, den Boden der Flasche zu durchbohren (Fig. 11), und mittelst einer Platte, die auf den Boden paßt und mit demselben verkittet ist, an der Oeffnung eine metallene Röhre T anzubringen. Diese Röhre erhebt sich etwas

*) Flaschen, worin die sogenannte englische Schwefelsäure versandt wird.

über den Boden der Flasche und ist mit einem kleinen Hute versehen, damit das Quecksilber, welches etwa von dem Ventile herabfällt, nicht hineinkommen kann. Auf der andern Seite endigt sie in einer engeren Röhre, um das zu schnelle Abfließen der Auflösung zu verhindern. Späterhin wollen wir einen Behälter von Metall beschreiben, welcher bei allen Vorzügen eines Glasgefäßes keinen seiner Nachtheile besitzt.

Anwendung des vorhin beschriebenen Verfahrens, um den Gehalt einer Silberlegirung zu bestimmen.

Diese Legirung sei diejenige der französischen Münzen, deren mittlerer Gehalt auf 900 Tausendtheile festgesetzt ist, welcher jedoch zwischen 897 bis 903 schwanken darf, ohne darum aufzuhören, gesetzmäßig zu sein. Man nimmt davon 1 Gramme und löst es in der Flasche (Fig. 8) mit ungefähr 10 Grammen Salpetersäure zu 32° B. auf*); um die Auflösung zu beschleunigen, stellt man die Flasche in Wasser, welches in einem offenen eisernen Gefäße erhitzt wird, und verhindert die Berührung des Metalls mit dem Glase durch ein dazwischen gebrachtes Stückchen Tuch. Wenn alles aufgelöst ist und die Flasche sich etwas abgekühlt hat, vertreibt man die salpetrigsauren Dämpfe mit Hülfe eines Blasebalgs (Fig. 13), dessen Abzugsröhre aus einer gebogenen Glasröhre besteht, welche durch einen Korkstöpsel mit der schraubenförmig ausgebohrten kupfernen Dille D verbunden ist. Diese Operation muß eben so, wie die Auflösung der Legirung in der Salpetersäure, unter einem Rauchfange vorgenommen

*) Diese Menge Salpetersäure nimmt man leicht mit Hülfe einer Saugröhre P (Fig. 12), welche bis zum Striche a b 7,7 Gramme Wasser enthält, und deren Stiel so enge ist, daß man seinen Inhalt vernachlässigen kann.

werden, dessen Zug stark genug ist, um die salpetrigen Dämpfe mit sich fortzureißen.

Hat man nun das Gießglas (Fig. 1) mit der Normalsalzlösung gefüllt und tarirt, so läßt man gegen 90 Gramme davon in die Auflösung der Legirung ablaufen; es seien 89,85 Gramme. Die Flüssigkeit wird geschüttelt und nachher ein Cubikcentimeter Zehent-Salzauflösung zugegossen, entsprechend einem Tausendtel Silber. Trübt sie sich, so schüttelt man und setzt noch ein Tausendtel Kochsalz zu, und so fort, bis das zuletzt zugesetzte Tausendtheilchen nichts mehr niederschlägt. Angenommen, es sei das vierte gewesen, so zählt man dieses nicht, da es ohne Wirkung war, und von dem dritten, welches nur zum Theile nöthig war, berechnet man bloß die Hälfte. Der Werth der Legirung, bis zur Genauigkeit eines halben Tausendtels bestimmt, ist dem zu Folge gleich 898,5 + 2,5 = 901.

Will man dem Gehalte der Legirung noch näher kommen, so kann man, sobald ein zugesetztes Tausendtel keine Trübung mehr bewirkt, mit halben Tausendteln der Silberlösung rückwärts prüfen. Hierbei muß man aber, um jedem Irrthum zu begegnen, die angewendeten Tausendtel Kochsalz mit Kreide auf eine schwarze Tafel schreiben und ihnen das Zeichen + vorsetzen, während man den halben Tausendteln des salpetersauren Silbers daneben das Zeichen — beilegt.

In unserem Beispiele also wird man nach dem Zusatze von 4 Tausendteln Kochsalz, wovon das letzte keinen Einfluß hatte, 1½ Tausendtel salpetersaures Silber beimischen, und dadurch 1½ Tausendtel Kochsalz zersetzen. Wenn hierauf in der geklärten Flüssigkeit ½ Tausendtel salpetersaures Silber keinen Niederschlag mehr hervorbringt, so wird es nicht in Anschlag gebracht und auf der Tafel ausgestrichen. Man

schließt hieraus, daß die Menge salpetersauren Silbers, welche nöthig ist, den Ueberschuß des Kochsalzes zu zersetzen, mehr als 1 und weniger als $1\frac{1}{2}$ Tausendtel, d. h. beiläufig $1\frac{1}{4}$ Tausendtel beträgt. Also die wirklich nothwendige Anzahl von Tausendtheilen des Kochsalzes ist 4 — 1,25 = 2,75. Der Werth der Legirung ist mithin 898,50 + 2,75 = 901,25.

Anderes Beispiel. Alles bleibe wie vorher, aber das erste Tausendtel Salz gebe keinen Niederschlag; so beweist dieß, daß man zuviel Normalauflösung genommen hat, und daß sich in der Flüssigkeit ein Ueberschuß von Salz befindet. Man setzt ein Tausendtel Silber zu und schüttelt; kurz, man verfährt wie früher, nur daß man jetzt salpetersaures Silber anwendet. Gesetzt, ein zweites Tausendtel bleibe ohne Wirkung, so ergiebt sich der Gehalt der Legirung zu 898,5 — 0,5 = 898,0. Um ihrem wahren Werthe näher zu kommen, so zersetzt man die beiden letzten Tausendtel Silber durch zwei Tausendtel Salz, und gießt dann wieder ein halbes Tausendtel Silber zu. Man weiß schon, daß dadurch eine Trübung entstehen muß; aber ein anderes halbes Tausendtel bewirkt vielleicht keine mehr, und in diesem Falle ist der Gehalt der Legirung 898,50 — 0,25 = 898,25.

Dieses Verfahren, über welches es wohl unnöthig ist, uns im Augenblicke weiter zu verbreiten, weil man das andere Verfahren, welches wir noch zu beschreiben haben, zum Theil darauf anwenden kann, ist allgemein, und giebt mit Schärfe den Gehalt einer Legirung, wenn er annähernd im Voraus bekannt war, und dieß kann durch einen vorläufigen Versuch immer erzielt werden.

Probe auf nassem Wege, wenn die Normal-Kochsalzauflösung dem Volume nach gemessen wird.

Das Messen der Normalsalzauflösung, dem Gewichte nach, hat, wie schon erwähnt wurde, den Vorzug, von der Temperatur unabhängig zu sein, denselben Grad der Genauigkeit zu besitzen wie die Wage, und keiner Correction zu bedürfen. Den Uebelstand abgerechnet, daß es, der Wägung wegen, zeitraubend ist, ein Nachtheil, den Uebung und besonders Gewandtheit in den Manipulationen bedeutend vermindern können, tragen wir kein Bedenken, ihm den Vorzug zu geben. Das Messen, dem Raume nach, ge[illegible]nicht alle diese Vortheile, aber bei einer genügenden S[illegible] hat es denjenigen, weit schneller zum Resultate zu führen, und das neue Verfahren für zahlreiche und tägliche Probirversuche anwendbar zu machen.

Die Normalsalzlösung, dem Volume nach gemessen, wird so zubereitet, daß man davon bei einer bestimmten Temperatur 100 Cubikcentimeter oder ein Volum, gleich dem von 100 Grammen Wasser, bedarf, um gerade 1 Gramme Silber auszufällen. Die Flüssigkeit kann auf einer constanten Temperatur erhalten werden, und in diesem Falle erfordert der Versuch keine Correction, oder auch ihre Temperatur ist veränderlich, und in diesem Falle muß hierauf Rücksicht genommen werden.

Diese beiden Umstände ändern nichts im Wesen des Verfahrens, aber sie sind wichtig genug, um einige Abänderungen hinsichtlich der Apparate nöthig zu machen; dieß ver-

anlaßt uns, jede dieser Methoden besonders zu behandeln. Wir wollen die letztere zuerst beschreiben, weil sie, unserer Erfahrung nach, den Vorzug verdient; die andere soll später, im Anhange, abgehandelt werden.

Mittel, statt des Gewichtes, den Raum zu messen.

Um diese Mittel angeben zu können, wollen wir einstweilen annehmen, die Normalsalzlösung sei im Voraus bereitet worden und ihr Wärmegrad sei constant. Nach der Hand können wir leicht ihre Bereitungsart auseinandersetzen, so wie die Berichtigungen erörtern, welche der Wechsel ihrer Temperatur erheischt.

Ein Volum von 100 Cubikcentimeter Auflösung erhält man leicht mittelst der Saugröhre Fig. 14, welche die Einricht[illegible]at, daß bis zu dem Theilstriche a b mit Wasser gefüllt,[illegible]an ihrer Spitze wohl abgetrocknet, sie bei der Temperatur von 15° *) 100 Grammen Wasser in einem zusammenhängenden Strahle ausfließen läßt. Wir sagen absichtlich, in einem zusammenhängenden Strahle, weil einige Zeit nachher die Saugröhre noch 2 oder 3 Tropfen liefert, welche nicht mit gezählt werden dürfen. Das Gewicht der Normalauflösung, welches auf diese Weise dem Maße nach und mit gehöriger Sorgfalt genommen ist, schwankt, von einem Extreme zum andern, höchstens um 2½ Centigramme oder um den vierten Theil eines Tausendtels; im Mittel wird also der Unterschied nur halb so viel

*) Es ist ohne Belang, ob die Saugröhre genau 100 Cubikcentimeter halte; ja es ist nicht einmal nöthig, daß die Instrumente verschiedener Arbeiter unter einander vergleichbar seien; wohl aber müssen es die desselben Arbeiters sein. Wir nehmen die Temperatur von 15° deßhalb an, weil sie in unsern Klimaten die gewöhnlichste ist.



ausmachen. Die einfachste Art, ein Maß Normalsalzauflösung zu nehmen, besteht in Folgendem:

Man senkt die Mündung c der Saugröhre in die Auflösung, saugt mit dem Munde an der oberen Oeffnung, und hebt die Flüssigkeit bis nach d oberhalb des kreisförmigen Striches a b. Hurtig setzt man hierauf den Zeigefinger der einen Hand auf diese Oeffnung, zieht die Saugröhre aus der Flüssigkeit empor, und ergreift sie auf die in Fig. 15 dargestellte Weise. Der Strich a b muß in gleicher Höhe mit dem Auge gehalten werden, worauf man die flüssige Säule so weit herabsinken läßt, bis ihre Oberfläche gerade die Ebene a b berührt. Sogleich läßt man die Mündung c der Saugröhre los, indem man den Finger entfernt, worauf sie gestützt war, trocknet sie ab, und leert sie in das zur Aufnahme der Flüssigkeit bestimmte Gefäß, wobe[illegible]h Sorge getragen werden muß, sie wegzunehmen, sobald [illegible]ste Erguß erfolgt ist.

Wenn man die Röhre durch Aufsaugen gefüllt hat, und nun zu schwierig findet, den Zeigefinger so schnell auf die obere Oeffnung zu pressen, daß der Flüssigkeit keine Zeit bleibt, unter den Strich a b herabzusinken, so kann man während des Herausziehens die Oeffnung mit dem Munde verschließen; sodann setzt man den Mittelfinger der einen Hand auf die untere Oeffnung, nimmt die Zunge von der oberen weg und schließt sie mit dem Zeigefinger der anderen Hand.

Das so eben beschriebene Verfahren, um ein Maß Normalsalzlösung zu erhalten, ist äußerst einfach, da es keines besonderen Apparates bedarf; wir wollen aber noch ein anderes angeben, welches leichter auszuführen und zugleich viel sicherer ist.

Nach dieser Methode wird die Saugröhre von oben

wie eine Flasche gefüllt, und kann nicht von ihrer Stelle bewegt werden. In der 16ten Figur ist dieser Apparat abgebildet. D und D′ sind zwei durch einen Hahn R getrennte Dillen. Die obere ist schraubenförmig ausgebohrt, und nimmt vermittelst eines Korkstöpsels L die Röhre T auf, welche die Salzauflösung zuleitet. (Siehe Fig. 22.) Die untere Dille ist an die Saugröhre gekittet; sie trägt einen Lufthahn R′ und eine Schraube V. Letztere dient zur Regulirung einer kleinen Oeffnung, welche bestimmt ist, die Luft langsam in die Röhre eindringen zu lassen. Unterhalb des Hahns R′ ist an die Dille eine silberne Röhre N von engem Durchmesser angelöthet; durch sie ergießt sich die Auflösung in die Saugröhre, während der Luft, welche verdrängt wird, durch den Hahn R′ ein Ausweg gestattet ist.

D[illegible]te Figur zeigt den so eben beschriebenen Apparat von ei[illegible]dern Seite. Man bemerkt an dem Hahne R′ eine Mündung m, in welche das Ende Q des kegelförmigen Rohrs T mit Reibung eingeht; es hat den Zweck, die Luft aus der Saugröhre zu ziehen, wenn man sie von unten füllen will.

Die Saugröhre wird durch zwei wagerechte Arme H, K′, Fig. 18, welche um eine gemeinschaftliche Axe A A beweglich sind, und sich vermittelst zweier, der Länge nach gehenden Spalten verlängern und verkürzen können, getragen. Sie sind für immer an zwei Schraubenhüllen e, e′ befestigt, und ihr Abstand kann durch dazwischen gelegte Scheiben von Holz oder Kork, oder auch durch Gegenschrauben o, o′ geändert werden. In dem oberen Arme H ist ein Loch angebracht, in welchem durch den Druck einer Holzschraube die Dille der Saugröhre festgehalten wird. Das correspondirende Loch in dem unteren Arme ist weiter; die Spitze der Röhre wird darin durch einen Korkstöpsel L gehalten. Die ganze

Vorrichtung wird vermittelst des Armes P an dem Vorsprunge einer Mauer oder an jeder beliebigen anderen Stütze festgeschraubt.

Die Art, wie man die Röhre füllt, ist sehr einfach. Man beginnt damit, den Zeigefinger der linken Hand auf die untere Mündung c zu setzen; dann öffnet man die beiden Hähne R und R′. Wenn die Flüssigkeit dem Halse der Saugröhre nahe kommt, hemmt man ihren Ausfluß, und sobald als sie sich einige Millimeter über den Strich a b erhoben hat, schließt man beide Hähne und entfernt den Finger. Es bleibt jetzt nur noch übrig, die Flüssigkeit bis zu dem Theilstriche a b ablaufen zu lassen, und dafür Sorge zu tragen, daß außen nichts hängen bleibt.

Die letztere Bedingung ist leicht zu erfüllen. Sobald der Finger von der Mündung c entfernt ist, hält man einen feuchten Schwamm m, Fig. 19, wider dieselbe, der mit einem Stück Linnenzeug umwunden ist und die überflüssige Flüssigkeit, nach Maßgabe wie sie herabträufelt, aufnimmt. Der Kürze halber wollen wir diesen Schwamm das Wischzeug nennen; und die Saugröhre nennen wir abgewischt, wenn außerhalb ihrer Mündung keine Flüssigkeit mehr hängt.

Zur Bequemlichkeit der Operation hat man das Wischzeug in eine Röhre von Blech eingezwängt, die trichterförmig ausgeht und unten offen ist, um die Flüssigkeit, welche der Schwamm nicht mehr zurückhalten kann, in einen Behälter C, an welchen die Röhre gelöthet ist, ablaufen zu lassen. Das Wischzeug läßt sich leicht wegnehmen, um es auszuwaschen, und ein kleines Stück Holz o dient, um es erforderlichen Falls der Saugröhre näher zu bringen *).

---

*) Später haben wir vorgezogen, dem Wischzeuge folgende Einrich:

Damit die Flüssigkeit in der Saugröhre bis zu dem Striche a b herabsinken kann, läßt man, während das Wischzeug die untere Spitze berührt, durch Aufdrehung der Schraube V, Fig. 18, ganz langsam Luft eindringen, nimmt in demselben Augenblicke, da die Oberfläche der Flüssigkeit den Strich berührt, das Wischzeug weg, und setzt an dessen Stelle die Flasche F (Fig. 19) unter die Mündung der Saugröhre. Da die Bewegung rasch und ohne Zaudern geschehen muß, so stellt man die Flasche in einen Cylinder von Blech, von unbedeutend größerem Durchmesser, der mit dem Behälter und Wischzeug zusammenhängt. Der ganze Apparat ruht auf einer Platte von Eisenblech, die sich zwischen zwei Leisten bewegen läßt, wovon die eine eingefalzt ist, um den Rand der Platte aufnehmen zu können. Die Bewegungen der letzteren sind durch zwei Querhölzer begränzt, so daß, wenn sie durch eines derselben aufgehalten wird, die Spitze der Saugröhre entweder mitten über dem Halse der Flasche steht, oder das Wischzeug berührt. Man begreift leicht, daß es vortheilhaft ist, den Zutritt der Luft in die Saugröhre, sobald er einmal durch die Schraube V gestattet ist, nicht wieder zu unterbrechen, weil die Bewegung vom Wischzeuge zur Flasche schnell genug ausgeführt werden kann, um einem

tung zu geben: Um das obere Ende eines geflochtenen und etwas elastischen Eisendraths, Fig. 20, wird ein kleiner Streifen Tuch t gewunden; das andere Ende kittet man in einen Cylinder von Blech, der unten verschlossen und oben mit einem Rande oder Aufsatze versehen ist, um die Flüssigkeit abzuleiten, welche von dem Wischzeuge in den Behälter herabfließt. Dieser Cylinder steckt in einem anderen, der an den Boden des Behälters gelöthet ist, und behauptet eine feste Stellung mit Hülfe zweier Ohren O, welche in zwei, an dem andern Cylinder angebrachte Ausschnitte eingehen. Der innere Cylinder erscheint auf der Figur nicht ganz eingesenkt, dam man das Ohr bemerken kann.

Tropfen Auflösung keine Zeit zu lassen, sich zu bilden und loszureißen.

Temperatur der Auflösung.

Nachdem wir auseinandergesetzt haben, auf welche Art die Normalsalzlösung, dem Volume nach, gemessen wird, wollen wir das Mittel angeben, welches uns zur Bestimmung ihrer Temperatur am passendsten schien.

Der Thermometer wird in eine Glasröhre T, Fig 21, gesteckt, wodurch die Flüssigkeit laufen muß, um zu der Saugröhre zu gelangen. Er hängt an einem Korke, der, um die Auflösung durchzulassen, an vier Stellen ausgeschnitten ist. Die Scale ist auf der Röhre selbst eingegraben, und wiederholt sich auf der andern Seite, um durch das Zusammentreffen der doppelten Theilstriche die Richtung des Auges in der Höhe der Quecksilbersäule zu bestimmen. Am unteren Theile ist die Röhre mit einer engeren zusammengelöthet, welche durch einen Korkstöpsel B′ mit der Dille des Hahnes der Saugröhre zusammenhängt. Oben hat man eine schraubenartig ausgebohrte Dille angekittet, die ihrerseits durch einen Kork B mit dem ebenfalls schraubenförmig ausgebohrten Ende der Röhre T′ in Verbindung steht; die letztere Röhre hängt an dem Behälter der Normalflüssigkeit. Die Korkstöpsel, welche die verschiedenen Theile des Apparats verbinden, geben ihm eine gewisse Biegsamkeit, und gestatten, ihn in sehr kurzer Zeit auseinander zu nehmen und wieder aufzustellen; es ist aber nothwendig, daß die Glas- und Metallröhren ganz durch dieselben gehen, damit sie unter dem Drucke, welchen sie auszuhalten haben, nicht zusammengedrückt werden. Wenn man Sorge trägt, sie mit etwas Talg zu umgeben und ihre Poren zu verstopfen, so werden sie ganz luftdicht.

Aufbewahrung der Normal-Kochsalzauflösung in metallenen Gefäßen.

Wir haben diesen Gegenstand schon besprochen, und es könnte unnöthig scheinen, nochmals darauf zurückzukommen; aber es ist hier die Rede von Metallgefäßen, über welche es einer ausführlicheren Erörterung bedarf.

Die 22ste Figur stellt ein cylindrisches Gefäß von Kupfer C vor, das ungefähr 110 Litre aufnehmen kann; Z, zu derselben Figur gehörig, giebt davon einen Durchschnitt. An seinem Boden ist eine Dille D angelöthet, woran sich die mit einem Hahne versehene Röhre T schließt; diese ist es, durch welche die Auflösung zu dem Saugglase gelangt. Die obere Fläche des Gefäßes ist etwas concav; sie zeigt eine Oeffnung, die durch einen Schraubenstöpsel B verschlossen wird, dessen Rand auf ein Leder preßt. Durch diesen Stöpsel geht eine Röhre t bis fast auf den Grund des Gefäßes hinab; Luft kann durch dieselbe zwar eindringen, ohne daß ihr jedoch ein Ausweg gestattet ist; so daß also eine Verdunstung gehindert ist. Ist der Apparat nicht im Gebrauch, so kann man die Röhre mit einem Stöpsel m verschließen.

Die Menge der enthaltenen Flüssigkeit kann man jeden Augenblick, mit Hülfe eines Maßes von Holz J, erfahren; es ist nach Litre graduirt, und wird senkrecht in die Flüssigkeit eingetaucht; man braucht es jedoch selten. In der That läßt sich das in den Cylinder einzubringende Wasser mit einer Flasche von bekanntem Inhalte genauer messen, als mit der Eiche J, und von dem Zeitpuncte, wo die Flüssigkeit zu Ende geht, wird man überdieß zeitig genug durch das Geräusch in Kenntniß gesetzt, welches die durch die Röhre in den Cylinder eindringende Luft verursacht, und das aufhört, sobald die Mündung der Röhre nicht mehr unter Wasser steht.

Um aber nicht unversehends von Auflösung entblößt zu sein, thut man wohl, unterhalb der Mündung der Röhre eine, für die Versuche eines Tages hinreichende Menge davon zu lassen *).

Kupfer, reines sowohl wie verzinntes, wird durch gleichzeitige Berührung mit Salzauflösung und Luft angegriffen, und die Auflösung nimmt dadurch an Gehalt fortdauernd ab. Man kann diesem Uebelstande dadurch abhelfen, daß man den Cylinder inwendig mit Brunnenkitt (mastic de fontainier) überzieht, nachdem man ihn durch Zusatz von einem Drittel seines Gewichtes gelben Wachses etwas geschmeidiger gemacht hat. Um diese Operation zu bewerkstelligen, entfernt man die Röhren T und t, und trocknet den Cylinder vollkommen aus, indem man ihn erwärmt, und mittelst eines Blasebalges Luft hindurch treibt. Hierauf gießt man ein sehr heißes Gemenge von 1½ Kilogr. jenes Kittes und ½ Kilogr. gelben Wachses hinein, vertheilt den Kitt gleichförmig auf beiden Böden, giebt dann dem Cylinder eine möglichst horizontale Lage, und dreht ihn so lange, bis der Kitt erkaltet ist. Der Kitt hängt sich fest an das Kupfer an, und ein Gebrauch von fast einem Jahre ließ hierbei nicht den geringsten Nachtheil entdecken **).

Alle vorher beschriebenen Theile, so zusammengesetzt,

*) Wir gebrauchten im Anfange eine Röhre von Glas, um den oberen Theil des Cylinders mit dem unteren in Verbindung zu setzen; wir haben sie aber wieder abgeschafft. Der Verschluß des Gefäßes wurde dadurch um vieles genauer.

**) Demungeachtet fügen wir die wichtige Bemerkung bei, daß man von Zeit zu Zeit die Normalsalzlösung prüfen, und wenn sich Anlaß dazu vorfindet, dem Gehalte der Legirung die nöthige Berichtigung geben muß, nachdem man ihn gerade so bestimmt hat, als ob die Auflösung sich nicht verändert hätte.

wie es Fig. 22 zeigt, bilden den vollständigen Apparat, um die Normalauflösung aufzubewahren, ihre Temperatur zu bestimmen und ihr Volum zu messen.

Zubereitung der Normalsalzauflösung, wenn sie dem Volume nach gemessen wird.

Die Normalsalzlösung, dem Volume nach gemessen, wird, wie die dem Gewichte nach gemessene, zubereitet. Wir haben also dem, Seite 15, Gesagten nur wenig zuzusetzen und verweisen den Leser dorthin.

Kann der Cylinder, zufolge unserer Annahme, gegen 110 Kilogr. Wasser fassen, so bringt man nur 105 hinein, damit Platz genug bleibt, die Flüssigkeit umzurühren, ohne daß sie überfließt. Nach der Bedingung, die man sich vorsetzt, daß 100 Cubikcentimeter oder $^1/_{10}$ Litre Auflösung gerade so viel Salz enthalten sollen, um ein Gramme reines Silber niederzuschlagen, und indem man das Aequivalent des Silbers zu 13,516, das des Kochsalzes aber zu 7,335 setzt, findet man die Menge reinen Salzes, welche in 105 Litre Wasser aufgelöst werden muß, und die $105 \times 10 = 1050$ Grammen Silber entspricht, aus der Proportion:

$$13{,}516 : 7{,}335 = 1050 \text{ Grm.} : x = 569{,}83 \text{ Grm.}$$

Und da die Auflösung des gewöhnlichen Kochsalzes, deren wir uns Seite 16 bedienten, im Kilogramme nahe genau 250 Grammen davon enthält, so ergiebt sich, daß man 2279,3 Grm. jener Auflösung zu nehmen hat, um 569,83 Grm. Salz zu bekommen *). Wenn die Mengung vollkom-

*) Da die 2279,3 Gramme Auflösung 569,83 Salz, und demnach 1709,5 Wasser enthalten, so muß man dieses Wasser bei den 105 Litres in Anschlag bringen, d. h., ungefähr nur 103,3 anwenden.

men bewerkstelligt ist, so müssen Röhren und Saugröhre mehrmals gewaschen werden, indem man etwas von der Auflösung durch dieselben laufen läßt, welches man nachher wieder in den Cylinder zurückgießt. Nach jedem Auswaschen rührt man von Neuem, und bestimmt endlich die Stärke der Auflösung, wobei vorausgesetzt ist, daß sich die Temperatur nicht geändert habe.

Um diesen Endzweck bequemer zu erreichen, bereitet man vorher zwei Zehent-Auflösungen, die eine von Silber, die andere von Kochsalz.

Die Zehent-Silberauflösung erhält man, wie schon gesagt wurde, durch Auflösen eines Grammes Silber in Salpetersäure, und Verdünnung der Auflösung mit Wasser, bis zum Umfange eines Litres.

Die Zehent-Kochsalzauflösung könnte man sich verschaffen, durch Auflösung von 0,543 Grammen reinen Kochsalzes in so viel Wasser, daß dadurch gerade ein Litre entstünde, aber wir wollen sie mit der Normalauflösung, welche zu einer gewissen Stärke gebracht werden soll, selbst bereiten, indem wir ein Maßtheil der letzteren mit neun Maßtheilen Wasser vermengen; freilich ist diese Auflösung mit der des Silbers nicht streng übereinstimmend, und kann es dann nur werden, wenn die zu ihrer Bereitung verwendete Normalauflösung selbst erst zu ihrer wahren Stärke gebracht ist*). End-

*) Ungeachtet die Normalauflösung nicht ihre eigentliche Stärke hat, so kann man sich ihrer doch zur Bereitung der Zehentauflösung bedienen. In der That, sie sei bis nahe 10 Tausendtel oder ein Hunderttel genau: so wird die Zehent-Auflösung denselben Grad der Genauigkeit besitzen. Gebraucht man 10 Tausendtel der letzteren, so wird der begangene Irrthum den zehnten Theil eines Tausendtels ausmachen, und nur den hundertsten Theil davon, wenn man nicht mehr als 1 Tausendtel anwendet. Fehler der

lich stellt man im Voraus mehrere Flaschen, Fig. 8, zurecht, in deren jeder 1 Gramme Silber mit 8 — 10 Grammen Salpetersäure aufgelöst wird. Umschreibungen zu vermeiden, wollen wir sie Probeflaschen nennen.

Nunmehr, um den Gehalt der Normalauflösung zu erforschen, gießt man davon eine Saugröhre voll in eine Probeflasche, und schüttelt heftig die Flüssigkeit, um sie klar zu machen. Nach einigen Augenblicken der Ruhe setzt man 2 Tausendtel Zehnt-Salzauflösung zu, welche, wie wir annehmen wollen, einen Niederschlag bewirken. Die Normalflüssigkeit ist folglich zu schwach, wie zu erwarten, da das angewendete Kochsalz nicht vollkommen rein war. Man schüttelt und gießt noch 2 Tausendtel zu, die gleichfalls eine Fällung hervorbringen. Auf diese Weise fährt man fort, immer 2 Tausendtel auf einmal zuzusetzen, so lange bis kein Niederschlag mehr entsteht. Gesetzt, man habe in allem 16 Tausendtel hinzugebracht. Die beiden letzten, die ohne Wirkung waren, können nicht berücksichtigt werden; die beiden vorhergehenden waren nur zum Theile nothwendig, d. h. man bedurfte deren mehr als 12, aber weniger als 14, oder im Mittel 13.

Also in dem Zustande, worin sich die Normalauflösung befindet, braucht man 1013 Theile, um 1 Gramme Silber auszufällen, während nur 1000 nöthig sein sollten. Man findet die Menge concentrirter Salzauflösung, welche zuge-

---

Art können füglich vernachlässigt werden; gleichwohl muß man eine neue Zehentauflösung machen, sobald die Normalauflösung ihre wahre Stärke erreicht hat. Wir haben diese, an einem andern Orte schon einmal gemachte Bemerkung hier für Diejenigen wiederholt, welche sich vielleicht mit dem Probirverfahren auf nassem Wege, die Auflösung dem Volume nach gemessen, begnügen.

setzt werden muß, indem man bedenkt, daß die anfänglich angewendete Menge, nämlich 2279,3 Grammen, einen Gehalt von nur 1000 — 13 = 987 Tausendteln bewirkte, und demnach die folgende Proportion ansetzt:

$$987 : 2279{,}3 = 13 : x = 30{,}02 \text{ Gramme.}$$

Diese Menge Salzlauge, mit der Normalauflösung vermischt, wird ihren Gehalt berichtigen; es fragt sich nun, um wie viel?

Nachdem Röhren und Saugröhre mit der neuen Auflösung ausgewaschen sind, behandelt man ein anderes Gramme Silber. Man findet zum Beispiele, indem man nur Tausendtel auf einmal zusetzt, daß das erste fällt, das zweite aber nicht mehr. Die Auflösung ist mithin noch zu schwach, und ihr Gehalt liegt zwischen 1000 und 1001, d. h. er wird sein = $1000\frac{1}{2}$; aber man muß ihm noch näher kommen. Man gießt in die Probeflasche 2 Tausendtel Zehent-Silberlösung, welche natürlich 2 Tausendtel Kochsalz zersetzen müssen, wodurch also die Operation auf den anfänglichen Standpunct zurückgeführt wird. Wenn man, nachdem sich die Flüssigkeit geklärt hat, ein halbes Tausendtel Zehent-Auflösung zugießt, so muß nothwendig eine Trübung erfolgen, aber ein zweites bewirkt vielleicht keine mehr. Die Stärke der Normalflüssigkeit wird demnach zwischen 1000 und $1000\frac{1}{2}$ liegen, oder gleich sein $1000\frac{1}{4}$.

Mit dieser Stärke kann man sich begnügen; will man sie aber noch berichtigen, so erinnert man sich, wie vorhin, daß die beiden zugesetzten Mengen von Salzlauge, nämlich 2279,3 + 30,02 = 2309,32 Gramme, nicht mehr als 999,75 Tausendtel ausgemacht haben, und daß folglich eine neue, jenem $\frac{1}{4}$ Tausendtel entsprechende Menge hinzugebracht werden muß. Man könnte also die Proportion ansetzen

$$999{,}75 : 2309{,}32 = 0{,}25 : x.$$

Aber da das erste Glied von 1000 kaum verschieden ist, so beschränkt man sich, um x zu finden, auf $\frac{0,25}{1000}$ von 2309,32, und erhält 0,577 Gramme für das Gewicht der noch zuzusetzenden Salzlauge.

Es ist unbequem, so kleine Mengen Salzauflösungen mit der Wage zu nehmen, aber leicht geschieht es nach folgendem Verfahren.

Man wiegt 50 Grammen dieser Lauge, und verdünnt sie mit so viel Wasser, daß sie gerade ein halbes Litre oder 500 Cubikcentimeter einnimmt. Eine Saugröhre von ein Cubikcentimeter Inhalt, mit diesem Gemische gefüllt, entspricht also einem Decigramme der ursprünglichen Auflösung, und da die Saugröhre in ungefähr 20 Tropfen zerfällt, so stellt jeder Tropfen 5 Milligramme Lauge vor. Durch angemessene Verdünnung der Salzlauge könnte man zu noch kleineren Mengen gelangen; aber eine noch weiter getriebene Schärfe würde gänzlich unnütz sein.

Die angeführte Methode, die Normalflüssigkeit zur nöthigen Stärke zu bringen, ist wirklich weniger weitläuftig, als es vielleicht den Anschein haben dürfte. Ueberdieß muß man berücksichtigen, daß wir Auflösung für mehr als 1000 Versuche bereitet haben, und daß bei einer neuen Bereitung man den wahren Gehalt entweder sogleich trifft, oder doch demselben ganz nahe kommt, wenn man sich die Menge der angewendeten Salzlauge und des Wassers aufnotirt.

Correction der Normalsalzauflösung auf ihre Stärke bei Veränderungen der Temperatur.

Wir haben während der Gehalts-Bestimmung der Normalsalzauflösung eine unveränderliche Temperatur vorausgesetzt. Proben, welche unter denselben Umständen gemacht

werden, bedürfen keiner Berichtigung; ändert sich aber die Temperatur, so wird dasselbe Maß Auflösung nicht mehr dieselbe Menge Kochsalz enthalten. Gesetzt, die Salzauflösung sei bei 15° gemessen worden. Herrscht nun im Augenblicke des Versuchs eine Temperatur von z. B. 18°, so wird die Auflösung zu schwach sein, indem sie sich ausgedehnt hat und die Saugröhre dem Gewichte nach weniger aufnimmt; hat sich dagegen die Temperatur bis zu 12° erniedrigt, so wird die Auflösung zu stark befunden werden, weil sie sich zusammenzog. Es handelt sich darum, die Correctionen auszumitteln, welche bei einer beliebigen Temperaturveränderung nöthig werden.

In dieser Absicht erhöhte man nach und nach die Temperatur der Kochsalzlösung auf 0 . . 5 . . 10 . . 15 . . 20 . . 25 . . 30 Grade, und wog auf's Sorgfältigste drei Saugröhren mit Auflösung bei jeder dieser Temperaturen. Der dritte Theil dieses Gewichts gab das mittlere Gewicht einer Saugröhre. Hieraus bestimmte man nachher durch Interpolation das einem jeden Grade entsprechende Gewicht einer Saugröhre voll Auflösung. Diese Gewichte bilden die zweite Spalte der nachfolgenden Tabelle, welche überschrieben ist: Tafel der für die Temperaturveränderungen der Normal-Kochsalzauflösung nothwendigen Correctionen. Sie gestatten, die Berichtigungen für jede beliebige Temperatur zwischen 0 und 30 Graden vorzunehmen, wofern die Salzauflösung zwischen denselben Gränzen gemessen worden ist.

Die Auflösung sei z. B. bei 15° gemessen, ihre Temperatur aber im Augenblicke des Gebrauchs bis zu 18° gestiegen. Man sieht aus der zweiten Spalte der Tafel, daß 1 Maß Auflösung 100,099 Grm. bei 15°; aber 100,065

Grm. bei 18° ausmacht. Der Unterschied von 0,034 Grm. giebt an, wie viel man zu wenig genommen, und folglich der Normalauflösung noch zuzusetzen hat, damit sie 1000 Tausendteln gleich wird. Wäre die Temperatur der Auflösung auf 10 Grad herabgesunken, so sucht man den Unterschied des Gewichts eines Maßes zu 10, und eines andern zu 15 Graden, der 0,019 Grm. ausmacht, welcher aber jetzt abgezogen werden muß, weil man ihn zuviel genommen hat. Diese Gewichtsunterschiede eines Maßes Auflösung bei 15°, verglichen mit einem Maße bei jeder anderen Temperatur, bilden die Spalte 15° der Tabelle, wo sie in Tausendteln ausgedrückt sind; sie finden sich auf derselben wagerechten Linie aufgezeichnet wie die Temperaturen, worauf sie sich beziehen, mit dem Zeichen +, wenn sie zugefügt, mit dem Zeichen —, wenn sie abgezogen werden müssen. Die Spalten 5°, 10°, 20°, 25°, 30° wurden auf ähnliche Weise und für den Fall berechnet, wenn man die Normalauflösung bei einer dieser Temperaturen gemessen haben sollte. So legte man, um die Spalte 10° zu berechnen, die Zahl 100,118 aus der Spalte der Gewichte zu Grunde, und suchte ihren Unterschied mit allen Zahlen derselben Spalte. Wir werden bald eine Anwendung dieser Tafel kennen lernen.

Tafel der für die Temperaturveränderungen der Normal-Kochsalzauflösung nothwendigen Correctionen.

Temperatur.	Gewicht.	5°	10°	15°	20°	25°	30°
	Gramme.	Tauf.	Tauf.	Tauf.	Tauf.	Tauf.	Tauf.
4.	100,109.	0,0.	— 0,1.	+ 0,1.	+ 0,7.	+ 1,7.	+ 2,7.
5.	100,113.	0,0.	— 0,1.	+ 0,1.	+ 0,7.	+ 1,7.	+ 2,8.
6.	100,115.	0,0.	0,0.	+ 0,2.	+ 0,8.	+ 1,7.	+ 2,8.
7.	110,118.	+ 0,1.	0,0.	+ 0,2.	+ 0,8.	+ 1,7.	+ 2,8.
8.	100,120.	+ 0,1.	0,0.	+ 0,2.	+ 0,8.	+ 1,8.	+ 2,8.
9.	100,120.	+ 0,1.	0,0.	+ 0,2.	+ 0,8.	+ 1,8.	+ 2,8.
10.	100,118.	+ 0,1.	0,0.	+ 0,2.	+ 0,8.	+ 1,7.	+ 2,8.
11.	100,116.	0,0.	0,0.	+ 0,2.	+ 0,8.	+ 1,7.	+ 2,8.
12.	100,114.	0,0.	0,0.	+ 0,2.	+ 0,8.	+ 1,7.	+ 2,8.
13.	100,110.	0,0.	— 0,1.	+ 0,1.	+ 0,7.	+ 1,7.	+ 2,7.
14.	100,106.	— 0,1.	— 0,1.	+ 0,1.	+ 0,7.	+ 1,6.	+ 2,7.
15.	100,099.	— 0,1.	— 0,2.	0,0.	+ 0,6.	+ 1,6.	+ 2,6.
16.	100,090.	— 0,2.	— 0,3.	— 0,1.	+ 0,5.	+ 1,5.	+ 2,5.
17.	100,078.	— 0,4.	— 0,4.	— 0,2.	+ 0,4.	+ 1,3.	+ 2,4.
18.	100,065.	— 0,5.	— 0,5.	— 0,3.	+ 0,3.	+ 1,2.	+ 2,3.
19.	100,053.	— 0,6.	— 0,7.	— 0,5.	+ 0,1.	+ 1,1.	+ 2,2.
20.	100,039.	— 0,7.	— 0,8.	— 0,6.	0,0.	+ 1,0.	+ 2,0.
21.	100,021.	— 0,9.	— 1,0.	— 0,8.	— 0,2.	+ 0,8.	+ 1,9.
22.	100,001.	— 1,1.	— 1,2.	— 1,0.	— 0,4.	+ 0,6.	+ 1,7.
23.	99,983.	— 1,3.	— 1,4.	— 1,2.	— 0,6.	+ 0,4.	+ 1,5.
24.	99,964.	— 1,5.	— 1,5.	— 1,4.	— 0,8.	+ 0,2.	+ 1,3.
25.	99,944.	— 1,7.	— 1,7.	— 1,6.	— 1,0.	0,0.	+ 1,1.
26.	99,924.	— 1,9.	— 1,9.	— 1,8.	— 1,2.	— 0,2.	+ 0,9.
27.	99,902.	— 2,1.	— 2,2.	— 2,0.	— 1,4.	— 0,4.	+ 0,7.
28.	99,879.	— 2,3.	— 2,4.	— 2,2.	— 1,6.	— 0,7.	+ 0,4.
29.	99,858.	— 2,6.	— 2,6.	— 2,4.	— 1,8.	— 0,9.	+ 0,2.
30.	99,836.	— 2,8.	— 2,8.	— 2,6.	— 2,0.	— 1,1.	0,0.

Tafeln, um eine Silberlegirung von beliebigem Verhältnisse der Probe auf nassem Wege zu unterwerfen, indem man ein constantes Maß Normalsalzauflösung anwendet.

Die Methode, die Normalsalzauflösung dem Gewichte nach zu messen, eignet sich zu Proben mit allen Legirungen, da es hierzu nichts weiter bedarf, als ein dem wahrscheinlichen Gehalte der Legirung entsprechendes Gewicht Normalauflösung zu nehmen, und den Versuch mit den Zehent-Auf-

lösungen zu beendigen; aber das Verfahren nach Volumen bietet nicht denselben Vortheil dar, weil man das Volum der Normalauflösung nicht wie ihr Gewicht verändern kann. Dieser Uebelstand ist übrigens so gar groß nicht; denn um ein constantes Volum Normalauflösung beibehalten zu können, braucht man ja nur das Gewicht der Legirung zu verändern, und in jedem besonderen Falle so viel davon zu nehmen, daß man annäherungsweise ein Gramme feines Silber erhält. Z. B. der Werth einer Legirung liege um 900 Tausendtel, so setzt man die Proportion an:

900 : 1000 Legir. = 1000 : x = 1111,1 Legir.

Aus diesem Gewichte sucht man den Gehalt der Legirung, und findet z. B., daß zu 1000 Tausendteln Kochsalz, um alles Silber auszuscheiden, noch 4 Tausendtel Kochsalz zugesetzt werden mußten, d. h. daß in 1111,1 Legirung nur 1004 reelles Silber befindlich sind. Der wahre Werth der Legirung ist nach diesem Resultate 903,6, wie sich aus der Proportion ergiebt:

11,1 : 1004 = 1000 : x = 903,6.

Jedoch, dergleichen Rechnungen, so einfach sie sind, müssen bei sehr zahlreichen täglichen Operationen vermieden werden; nicht nur weil sie zeitraubend sind, sondern weit mehr noch der Irrungen wegen, zu denen sie Gelegenheit geben, und welche ernste Folgen haben könnten. Glücklicherweise können alle diese Mißstände mit Hülfe sehr bequemer Tafeln, welche dem Probirer jede Rechnung ersparen, vermieden werden.

Um bei der Wägung der Legirungen die Brüche von Tausendteln zu vermeiden, und sogar nur 10 und 5 Tausendtel in Anwendung bringen zu dürfen, haben wir angenommen, daß das Gewicht der Legirung, von dem Gramme

ausgegangen, von 5 zu 5 Tausendteln steige, und haben den Werth gesucht, welcher jedem dieser Gewichte, wenn sie sämmtlich 1 Gramme reines Silber enthalten, entspricht. So entspricht dem Gewichte 1020 einer Legirung, worin sich 1000 Silber und 20 Kupfer befinden, der Werth 980,39, wie man aus der Proportion ersieht:

$$1020 : 1000 = 1000 : x = 980{,}39.$$

Nach diesem Principe sind die beiden ersten Spalten der zweiten Tafel, überschrieben: Kochsalz, gebildet. Die erste enthält das Gewicht jeder Legirung, und die zweite den zugehörigen Werth. Die folgenden Spalten 1, 2, 3 bis 10 geben den Werth der Legirung, wenn sie statt 1000 Milligrammen Silber, wie man zuvor angenommen hatte, 1, 2, 3 u. s. w. mehr, und folglich 1, 2, 3 u. s. w. Milligramme Kupfer weniger enthält. Eine andere Tafel, ganz ähnlich der vorhergehenden, und Salpetersaures Silber überschrieben (Tafel 1.), zeigt den Gehalt einer Legirung, wenn sie unter dem in der ersten Spalte bezeichneten Gewichte, 1, 2, 3 u. s. w. Milligramme Silber weniger, und eben so viel Kupfer mehr enthält. So zeigt, um ein Beispiel anzuführen, die Legirung, deren Gewicht 1020 ist (1000 Silber und 20 Kupfer), in beiden Tafeln den Werth 980,4. Enthält sie, immer unter demselben Gewichte, 4 Silber mehr, und demnach 4 Kupfer weniger, so wird ihr Werth sein 984,3, und findet sich in der Tafel für das Kochsalz, da wo die Spalte 4 und die wagerechte Linie 1020 sich durchschneiden. Enthält sie dagegen 4 Silber weniger, und folglich 4 Kupfer mehr, so wird ihr Gehalt 976,5 sein, und findet sich in der Tafel für das salpetersaure Silber, und zwar in dem Durchschnittspuncte der Spalte 4 und der wagerechten Linie, die von 1020 ausgeht.

Anwendungen.

Prüfung von reinem oder fast reinem Silber, wenn die Temperatur der Normalauflösung dieselbe ist, wobei ihr Gehalt ausgemittelt wurde.

Erstes Beispiel. Es sei eine Silberbarre zu untersuchen, deren Werth annähernd: 995 bis 1000 Tausendtel. Man nimmt 1 Gramme davon und löst es mit 10 Grammen Salpetersäure in einer Flasche (Fig. 8) auf. Nachher gießt man genau ein Maß Normalkochsalzauflösung hinzu und klärt durch Schütteln die Flüssigkeit. Weil man nicht erwarten kann, daß das Silber absolut rein sei, ist es unnöthig, seinen Gehalt mit der Zehent-Salzauflösung zu prüfen; sondern man wendet hierzu gleich das salpetersaure Silber an.

Man bringt also 1 Tausendtel des letzteren in die Flasche; es entsteht Trübung darin und man schüttelt. Ein zweites und drittes Tausendtel bewirkt auch noch Niederschlag, aber nicht mehr das folgende. Nach diesen Daten gelangt man auf folgende Weise zum Gehalte der Legirung.

Das letzte Tausendtel Zehent-Silberlösung fällte nicht mehr und wird also nicht mitgezählt. Das dritte war nur zum Theile nothwendig; die Anzahl von Tausendteln Silber, welche hinreichten, um den Ueberschuß von Kochsalz zu zersetzen, belief sich demnach auf mehr als 2 und weniger als 3; d. h. sie war gleich $2\frac{1}{2}$. Da man nun $2\frac{1}{2}$ Tausendtel Silber braucht, um den Rest von einem Maß Kochsalz, entsprechend 1000 Tausendteln Silber, niederzuschlagen, so muß das untersuchte Silber offenbar $2\frac{1}{2}$ Tausendtel Legirung enthalten haben; und sein Werth, bis zu $\frac{1}{2}$ Tausendtel genau, kann nicht mehr, als $997\frac{1}{2}$ sein.

Will man den Werth der Legirung noch genauer wissen, so verfährt man nach folgender Vorschrift: Man gieße $1\frac{1}{2}$ Tau-

sendtel Kochsalz in die Auflösung, wodurch ein gleiches Verhältniß*) Silber abgeschieden wird, und, nachdem geschüttelt worden ist, setzt man ein halbes Tausendtel salpetersaures Silber zu. Es sei dadurch eine Trübung entstanden, so gehen wir doch nicht weiter, denn wir wissen, über das dritte Tausendtel salpetersaures Silber hinaus zeigt sich kein Niederschlag mehr in der Flüssigkeit; von dem letzten halben Tausendtel nehmen wir aber nur die Hälfte, da es nur zum Theile nöthig war. Es wurden also überhaupt $4\frac{1}{4}$ Tausendtel salpetersaures Silber und $1\frac{2}{4}$ Kochsalz erfordert. Die Menge salpetersauren Silbers, welche hiernach der Normalauflösung beigemischt werden mußte, beträgt folglich $2\frac{3}{4}$ Tausendtel, und der Gehalt der Legirung ist $1000 - 2\frac{3}{4} = 997\frac{1}{4}$.

Wenn dagegen das letzte halbe Tausendtel salpetersaures Silber nicht die geringste Trübung erzeugt, so zählt man es nicht mit und nimmt von dem vorhergehenden halben Tausendtel nur die Hälfte. Also von 4 Tausendteln angewendeter Silberlösung zieht man $\frac{1}{4}$ und von dem Unterschiede $3\frac{3}{4}$ noch $1\frac{2}{4}$ Kochsalz ab; es bleibt zuletzt $2\frac{1}{4}$ Tausendtel salpetersaures Silber, und der Gehalt der Legirung wird hiernach $1000 - 2\frac{1}{4} = 997\frac{3}{4}$.

So einfach das beschriebene Verfahren ist, so erfordert doch die Vorsicht, um Irrthum zu vermeiden, jedes Tausendtel Kochsalz oder salpetersaures Silber, so wie man es

*) Wir haben oben erwähnt, wie man ein Tausendtel Zehent-Auflösung, nach der Zahl der Tropfen, welche eine Saugröhre liefert, noch in Unterabtheilungen bringen kann. Enthält sie z. B. 20 Tropfen, so geben 10 die Hälfte, 5 den vierten Theil u. s. w.; man kann auch, um die Hälfte eines Tausendtels zu haben, die Zehent-Auflösung mit einem gleichen Volume Wasser verdünnen und dann die Saugröhre voll davon nehmen. Endlich geben wir selbst diesem letzteren Mittel den Vorzug.

zugegossen hat, aufzuschreiben; und zwar die Tausendtel Kochsalz, da sie eine Erhöhung des Werthes andeuten, mit dem Zeichen +, dagegen die des salpetersauren Silbers, aus dem entgegengesetzten Grunde, mit dem Zeichen — zu behaften.

Zweites Beispiel. Der fragliche Werth einer Barre sei 895 Tausendtel.

Man sucht in der Tafel der Werthe (in der ersten Spalte) denjenigen, der 895 am nächsten steht; es ist 896,9, entsprechend dem Gewichte von 1115 Milligr. Daher nimmt man dieses Gewicht Legirung, löst es in Salpetersäure auf, setzt ein Maß Normalsalzauflösung zu und schüttelt, um die Flüssigkeit klar zu machen. Man ist jetzt ungewiß, ob man mit der Zehent-Salz- oder Silberauflösung weiter prüfen soll. Fällt die erstere, so fährt man damit fort; wo nicht, so zerstört man sie durch einen ähnlichen Zusatz der zweiten und läßt klar werden. Die Operation ist dadurch auf ihren frühern Stand zurückgebracht, und man weiß, daß die Prüfung mit dem salpetersauren Silber fortgesetzt werden muß.

Wir wollen jedoch annehmen, daß die Legirung nach dem Zusatze der Normalflüssigkeit durch die Zehent-Salzauflösung gefällt werde. Die 5 ersten Tausendtel schlagen nieder, das 6te nicht und wird also abgerechnet. Das 5te wird nur zum Theile gezählt, denn man braucht mehr als 4 und weniger als 5, oder im Mittel $4\frac{1}{2}$, um den Ueberschuß des Silbers ganz auszuscheiden. Jetzt, den Bruch $\frac{1}{2} = 0{,}5$ zuerst vernachlässigend, sucht man in der Tafel der Werthe für das Kochsalz diejenige Zahl, welche sich zugleich auf der horizontalen Linie des Gewichtes 1115 und in der Spalte 4 befindet, nämlich 900,4; hierzu addirt man 0,5 und erhält dadurch den gesuchten Werth = 900,9

oder 901. Dieses Verfahren gründet sich darauf, daß die Correction für den Bruch sehr gering sein würde und daher vernachlässigt werden kann. Nur für viel geringere Werthe könnte die Correction von einigem Belange werden; man kann sie aber leicht im Sinne machen, indem man bemerkt, daß sie mit der Abnahme des Silbergehaltes proportional ist. In unserem Beispiele beträgt der Werth der Legirung beiläufig 900, der Bruch 0,5 hätte daher um 0,05 vermindert werden müssen und wäre dadurch auf 0,45 zurückgebracht worden.

Wäre dieselbe Legirung nach dem Zusatze des Maßes Normalsalzlösung durch salpetersaures Silber getrübt worden, hätten die 3 ersten Tausendtel einen Niederschlag, das 4te aber keinen mehr gegeben: so würde die zu einer vollständigen Ausfällung nöthige Menge salpetersauren Silbers nahe 2,5 ausmachen. Um den reellen Werth der Legirung zu erhalten, worin man auf 1115 Gewichtstheile 1000 Silber voraussetzte, sucht man die auf der wagerechten Linie 1115 und in der Spalte 2 in der Tafel für das salpetersaure Silber stehende Zahl. Diese Zahl, es ist 895,1, vermindert um den Bruch 0,5, gibt 894,6 für den Werth der Legirung.

Drittes Beispiel. Die bestehende Temperatur der Normalsalzauflösung sei 18°, während man ihre Stärke bei 15° bestimmt habe.

Der Gehalt der zu untersuchenden Silberbarre ist ungefähr 795 Tausendtel. Man sucht in der Tafel der Werthe, 1ste Spalte, den am meisten damit übereinstimmenden auf; es ist 793,7, entsprechend dem Gewichte 1260. Dieses Gewicht nimmt man und schreitet zur Prüfung des Gehaltes, so wie wir es bisher gethan haben. Angenommen, man habe 6,5 Tausendtel Kochsalz nöthig gehabt, um den ganzen

Silbergehalt der Legirung bis zur Genauigkeit eines halben Tausendtels niederzuschlagen: so ist der Werth, ohne die Berichtigung wegen der Temperatur, 798,4 + 0,4 = 798,8. Nunmehr, um diese Correction in Betracht zu ziehen, nimmt man seine Zuflucht zu der Tafel Seite 35, Spalte 15°; die Zahl 0,3, welche man in der wagerechten Linie 18 und in der Spalte 15, mit dem negativen Zeichen behaftet, finden wird, muß von 798,8 abgezogen werden, und der Rest 798,5 entspricht dem verlangten Werthe. Wenn die Temperatur der Auflösung zur Zeit des Versuchs, statt 3° höher zu sein, 3° niedriger wäre, als da sie bereitet wurde, d. h. nur 12°, so würde + 0,2 zuaddirt werden müssen. Der Gehalt der Legirung würde folglich sein 798,8 + 0,2 = 799.

Graduirung der Normalauflösung, wenn die Temperatur von derjenigen, worauf man sie zu beziehen wünscht, verschieden ist.

Zwei gleich leichte Methoden können hier benutzt werden, die eine beruht darauf, der Auflösung, bevor man ihre Stärke bestimmt, die gewünschte Temperatur zu ertheilen; die andere, die Stärke der Auflösung ohne Berücksichtigung der Temperatur auszumitteln und nachher den Einfluß der letzteren vermittelst der Tafel der Temperaturcorrectionen zu berichtigen.

Erste Methode. Man bringt von der Flüssigkeit, welche man zu graduiren wünscht, in eine Flasche F, Fig. 23, senkt den Thermometer hinein und erwärmt sie bis zum bestimmten Grade, z. B. bis zu 20°. Hierauf führt man die Spitze der Saugröhre in die Flasche, und läßt durch Saugen an der conischen Röhre T, die an die Oeffnung des Lufthahnes R angepaßt wird, Platte 2, Fig. 17, die Flüs-

sigkeit darin aufsteigen. Sobald sie sich ein wenig über den Strich ab, welcher den Inhalt der Saugröhre bezeichnet, erhoben hat, schließt man den Lufthahn und endigt die Messung wie gewöhnlich. Eben dieses Mittel, die Saugröhre durch Aufsaugen zu füllen, könnte angewendet werden, um sie mit alkalischer Lauge oder verdünnter Salpetersäure zu reinigen, wenn man nicht vorzieht, sie auseinander zu nehmen.

Zweite Methode. Die Temperatur der Salzauflösung sei 16°, man will sie auf die von 20° graduiren. Man bestimmt ihre Stärke, ohne sich um die Temperatur zu kümmern; hat man aber jene erhalten, so wird bei jedem Probirversuche die für die Temperatur erforderliche Correction vorgenommen.

Wenn man z. B. in einer Annäherungsprobe den Gehalt der Auflösung zu 1001,5 gefunden hat, so wird dieser Gehalt nicht nur um 1,5 Tausendtel zu schwach sein, sondern er wird es nach der Tafel der Temperaturen noch um 0,5 Tausendtel mehr sein; denn um so viel würde sich die Auflösung durch den Uebergang von 16° Temperatur auf 20° zusammenziehen und mithin schwächer werden. Der Gehalt, bei der letztern Temperatur bestimmt, wäre also um 2 Tausendtel zu schwach und müßte in diesem Sinne berichtigt werden.

Wenn dagegen der Gehalt der Auflösung, anstatt zu schwach, bei derselben Temperatur von 16° vielmehr zu hoch ausgefallen und z. B. durch 998,5 ausgedrückt ist, so würde er bei 20°, da alsdann die Auflösung um 0,5 zu schwach ist, eigentlich nur um 1 Tausendtel zu stark sein; er dürfte daher nur um diese Menge berichtigt werden.

Annähernde Bestimmung des Werthes einer unbekannten Legirung.

Wir haben vorausgesetzt, daß der Werth einer zu prüfenden Legirung annähernd bekannt sei, und dies ist in der That fast immer der Fall. Weiß ihn aber der Probirer nicht, so stehen ihm zwei Mittel zu Gebote, ihn kennen zu lernen. Er könnte ein Decigramme der Legirung mit ein Gramme Blei auf der Capelle behandeln; oder auch, um von der Capelle ganz unabhängig zu sein, er könnte sich des Verfahrens auf nassem Wege auf folgende Weise bedienen.

Der Probirer betrachtet den Werth der Legirung bis zu ungefähr einem Zwanzigstel bekannt, und gewiß wird er ihn durch den Probirstein, aus dem spec. Gewicht u. s. w. immer noch viel genauer kennen. Er nimmt davon ein Gewicht mit Beziehung auf ihren muthmaßlichen Werth und prüft diesen, doch so, daß die Zehent-Auflösung zu 10 Tausendtel auf einmal zugegossen wird. Hierzu dienen Saugröhren von diesem Inhalte (Fig. 44). Bald wird er die Gränze der vollständigen Ausfällung überschreiten, und findet dadurch den Gehalt der Legirung bis zur Genauigkeit von 5 Tausendteln. Zu dieser Annäherung gelangt, die übrigens genügen kann, würde er durch Anwendung von 5 Tausendteln eine noch zweimal größere erzielen, nämlich den Werth der Legirung bis zu 2,5 Tausendtel erhalten.

Der muthmaßliche Gehalt einer Legirung sei 840 Tausendtel. Man nimmt davon 1190 Milligr., was diesem Gehalte entspricht, und verfährt wie bei einer gewöhnlichen Probe, nur daß man von der Zehent-Salzauflösung jedesmal 10 Tausendtel zusetzt. Man wird finden, daß beim Fünftenmal kein Niederschlag entsteht, und daß folglich die zur Ausfällung des in der Legirung enthaltenen Silbers erforderliche Menge Koch-

salz, bis zur Genauigkeit von 5 Tausendteln ausgedrückt, 35 Tausendtel beträgt. Die 1190 Theile Legirung enthalten mithin 1000 + 35 = 1035 Silber und der genäherte Werth findet sich aus der Proportion:

$$1190 : 1035 = 1000 : x = 869{,}7 \text{ *)}.$$

Mittel, die Manipulationen abzukürzen.

In der Auseinandersetzung, die wir von dem Probirverfahren auf nassem Wege gegeben haben, beschränkten wir uns auf das zur Verständniß desselben Nothwendige, indem wir Alles vermieden, was die Aufmerksamkeit zerstreuen oder ermüden konnte. Jetzt wollen wir einige zur Abkürzung der Manipulationen geeignete Mittel beschreiben, indem wir voraussetzen, daß man 10 oder doch wenigstens 5 Proben auf einmal anstellen kann.

Flaschen. Sie müssen alle dieselbe Höhe und denselben Durchmesser haben. Sie sind an ihrem oberen Theile nach der Reihe der Zahlen 1, 2, 3 u. s. w. numerirt, deßgleichen ihre Stöpsel Fig. 24. Man läßt sie zu 10 in der

*) Unter den Mitteln, die man anwenden kann, um annähernd den Werth der Legirungen auszumitteln, erwähnen wir ihr ungleiches Vermögen, Electricität zu erregen. Um hiervon Anwendung zu machen, bedarf es nichts weiter, als eine Reihe Legirungen von bekannten Verhältnissen zu besitzen und mit deren Hülfe eine Tafel anzufertigen, worauf die Abweichungen verzeichnet sind, welche jede derselben, mit reinem Silber verglichen, in der Nadel des Galvanometers hervorbringt. Sicherer würde es jedoch sein, die unbekannte Legirung mit den bekannten zu vergleichen, und bei derjenigen stehen zu bleiben, welche, mit der ersteren zusammengefügt, gar keine Ablenkung bewirkte und folglich dieselbe Zusammensetzung besäße. Ich habe mich überzeugt, daß dieses Mittel mit Erfolg benutzt werden könnte; die Zeit hat mir jedoch noch nicht erlaubt, es zum Gebrauche anwendbar zu machen.

natürlichen Ordnung auf einander folgen. Die Stöpsel derselben Reihe liegen auf einem Gestelle von gleichem Numero, Fig. 25, worin 10 Vertiefungen angebracht sind, deren Rang man vermittelst eines Strichs zwischen der fünften und sechsten sogleich unterscheidet.

Flaschenbehälter. Je 10 Flaschen befinden sich in einem Behälter von gefirnißtem Eisenblech, Fig. 26, welcher aus zehn numerirten Fächern besteht. Diese Abtheilungen sind vorn bis zu ihrer halben Höhe ausgeschnitten, damit man den Boden der Flaschen sehen kann. Nachdem jede Flasche mittelst eines Trichters von weiter Mündung, Fig. 27 *), ihre Legirung empfangen hat, gießt man in jede gegen 10 Gramme Salpetersäure von 32° B., und bedient sich hierzu der Saugröhre Fig. 12, Pl. 2, welche gerade diese Menge Salpetersäure faßt; dann erwärmt man alle zusammen in einem Marienbade, um die Auflösung der Legirung zu erleichtern.

Marienbad. Dieses ist ein länglich rundes Gefäß von Blech, bestimmt, 10 Flaschen aufzunehmen (Fig. 28). Es hat einen beweglichen doppelten Boden, der von kleinen Löchern durchbohrt, und dessen hauptsächlichste Bestimmung ist, das Zerplatzen der Flaschen zu verhindern, indem er sie von dem unteren, der unmittelbaren Einwirkung des Feuers ausgesetzten Boden entfernt hält. Auf dem beweglichen Boden sind Cylinder cc, von 3 bis 4 Centimeter Höhe, angelöthet; und darüber, in der Entfernung von 8 Centimeter, be-

*) Diese Trichter sind leicht zu erhalten, indem man den Hals eines Kolbens in einer Entfernung von etwa 7 Centimeter von dem Bauche abschneidet, dann mit der Feile an der Mitte des Bauches einen kleinen Sprung anbringt, und diesen durch Annäherung einer glühenden Kohle um den ganzen Kolben herumführt.

findet sich eine Platte pp von Blech, mit 10 Löchern versehen, die den Cylindern entsprechen, und mit dem beweglichen Boden durch einige Stützen ss zusammenhängend. Diese Cylinder, so wie die Blechplatte, sind dazu bestimmt, die Flaschen im Bade von einander getrennt zu halten. Ist das Bad kochend, so hält man sie, bevor man sie eintaucht, einige Zeit schwebend darüber. Das Marienbad kann durch ein Dampfbad ersetzt werden; die Flaschen müssen alsdann mittelst eines Drahtgeflechtes über der Wasserfläche erhalten werden. Die Auflösung der Legirung in der Salpetersäure geht rasch vor sich, und da sie eine starke Entwickelung von salpetrigen Dämpfen veranlaßt, muß man sie unter einem gut ziehenden Rauchfange vornehmen.

Rauchfang. Man sieht ihn Fig. 29 abgebildet. CC ist der Schlot, welcher in der Höhe von ungefähr 90 Centimeter auf einem Tische oder einem Heerde TT ruht. Seine vordere Seite ist in der Figur weggelassen, damit man das Marienbad B und den Ofen F sehen kann. Die Oeffnung O des Rauchfangs ist durch eine Thür von Holz P verschließbar, welche sich an zwei excentrischen Zapfen bewegt, und die während der Auflösung in die Höhe gezogen und dann wieder herabgelassen wird, um die Flaschen darauf zu stellen. Die salpetrigen Dämpfe im Innern der Flaschen verjagt man hierauf mit einem Blasebalge, Fig. 13. Der Schirm H ist bestimmt, die Verbreitung der salpetrigen Dämpfe im Laboratorium zu verhindern. Gleichwohl bleibt immer ein Theil davon in dem salpetersauren Silber aufgelöst, und könnte, indem er sich allmählig entbindet, den Operator belästigen. Um diese Unannehmlichkeit zu vermeiden, werden die Flaschen mit conisch geschnittenen Korkstöpseln verschlossen, welche auf alle ohne Unterschied passen;

sodann stellt man sie in den Schüttelapparat, Fig. 30.

Schüttelapparat. Die 30ste Figur giebt davon eine hinreichend genaue Vorstellung und erspart eine weitläufige Beschreibung. Er hat zehn cylindrische, von 1 bis 10 numerirte Fächer, in welche die Flaschen, nachdem die Legirung in denselben aufgelöst ist, nach der Reihe ihrer Nummern gestellt werden. Nachher wird der Schüttelapparat in die Nähe der zum Messen der Normalsalzlösung bestimmten Saugröhre gebracht, und in jede Flasche ein Volum dieser Flüssigkeit gegossen. Man verschließt sie mit ihren Glasstöpseln, die man zuvor in reines Wasser getaucht hat, Fig. 31, und stellt sie nach der Reihe in ihre Fächer zurück, worin sie mit Holzkeilen festgehalten werden, Fig. 32 *). Der Schüttelapparat wird alsdann an einer Schwungfeder R aufgehängt, mit beiden Händen gefaßt und in eine heftige auf- und niedergehende Bewegung versetzt, welche die Auflösung schüttelt und in weniger als einer Minute klar wie Wasser macht. Diese Bewegung wird durch eine gewundene Schwungfeder B befördert, die zugleich am Boden und am Schüttelapparat befestigt ist; wir machen aber keinen Gebrauch von derselben, weil es bequem ist, den Apparat von einem Orte zum andern tragen zu können. Nach beendigtem Schütteln zieht man die Keile heraus und steckt sie in die Räume, welche sich zwischen den Fächern befinden; die Flaschen aber

*) Wir machen bemerklich, daß man die Korkstöpsel, womit man die Flaschen vorher verschlossen hat, nur erst in dem Augenblick wegnimmt, da sie unter die Saugröhre gestellt werden sollen. Die mit salpetrigen Dämpfen vermengte Luft, welche die Auflösung verdrängt, wird mittelst eines der beiden Zugapparate, Fig. 46 und 47, die später beschrieben werden sollen, weggeführt, ohne daß ihnen der Arbeiter im Geringsten ausgesetzt ist.

werden nach der Reihe auf ein eigens dazu bestimmtes Wandgestelle gebracht, Fig. 33.

Wandgestelle Fig. 33. Es hat zwei Böden; der obere ist mit Löchern von größerem Durchmesser, als die Flaschen, versehen, und vom unteren so weit entfernt, daß der Rand der Flaschen nicht, oder doch nur wenig hervorsteht. Der Zweck dieser Anordnung ist, das Silberchlorür vor der Einwirkung des Lichtes zu schützen, denn mit Beihülfe des Wassers wird es dadurch zersetzt und bildet etwas Salzsäure, welche zu ihrer Fällung eine gewisse Menge salpetersaures Silber erfordern und also den Gehalt der Legirung herabdrücken würde. Diese Ursache eines Irrthums darf indessen nicht für merkbar gehalten werden, es sei denn, das Silberchlorür würde unmittelbar von dem Lichte getroffen; dieß zu verhüten, ist aber so leicht, daß man es zu thun nicht versäumen wird. Die beschriebene Anordnung erschwert überdieß die Arbeit auf keine Weise, und ist sogar nützlich, um die Flaschen zu wahren und ihr Umwerfen zu hindern. Arbeitet man nur mit einer Flasche, so stellt man sie zum Schütteln in einen Cylinder von gefirnißtem Blech, und ergreift diesen, so wie es Fig. 34 zeigt.

Bevor man die Flaschen in das Wandgestelle bringt, versetzt man sie in eine starke kreisförmige Bewegung, um das an den Wänden zerstreute Chlorsilber zu sammeln; sodann werden die Stöpsel herausgenommen und zwischen elastischen, aus dickem Eisendrahte verfertigten Zangen a, a (und in größerem Maßstabe Fig. 35) gehalten. Man gießt in jede Flasche ein Tausendtel Zehent-Auflösung, und noch ehe man damit zu Ende ist, bildet sich in den ersten, wenn überhaupt ein Niederschlag darin entstehen kann, eine trübe,

scharf abgeschnittene Schicht von ungefähr ein Centimeter Durchmesser.

Hinter dem Gestelle befindet sich eine geschwärzte Tafel P P; sie ist in numerirte Felder von 1 bis 10 abgetheilt, auf welche man die in die correspondirenden Flaschen gegossenen Tausendtel der Zehent-Flüssigkeit notirt.

Ueber der schwarzen Tafel ist noch eine kleine Platte mit Löchern t, t, u. s. w. angebracht, um die Trichter aufzunehmen oder die Flaschen austropfen zu lassen. Eben auf dieser Platte sind auch die Zangen a, a mit bloßen Schrauben befestigt, und mit Klammern, welche ihre Spannungen begränzen.

Auswaschung der Flaschen. Nach Beendigung der Versuche schüttet man die Flüssigkeit aus jeder Flasche in ein großes Gefäß, worin sich immer ein kleiner Ueberschuß von Kochsalz befinden muß, und aus welchem man, wenn es voll ist, die überstehende klare Flüssigkeit mit einem Heber abzieht. Später soll angegeben werden, wie man das Silberchlorür reducirt. Die 10 Flaschen werden zuerst mit Wasser ausgespült, das man aus einer in die andere gießt, dann ein zweites und drittes Mal mit frischem Wasser. Zuletzt stellt man sie zum Austropfen auf ein durchlöchertes Bret, und ihre Stöpsel nach der Reihe auf ein Gestell, Fig. 36 oder Fig. 25.

Es ist der Bemerkung nicht unwerth, daß wenn ein Glas mit destillirtem Wasser ausgespült wird, man es nicht mit dem Finger reiben darf, indem alsdann das Wasser durch salpetersaures Silber stets getrübt werden würde. Diese Wirkung rührt von der Ausdünstung des Körpers her, welche, besonders im Sommer, Chlorür auf die Oberfläche der Haut treibt.

Reduction des durch die Proben auf nassem Wege erhaltenen Silberchlorürs.

Bei dem Processe der Abtreibung giebt der Probirer das Silberkorn dem Eigenthümer der Legirung zurück; aber bei dem auf nassem Wege ist er gezwungen, das Silberchlorür zurückzubehalten und dafür ein entsprechendes Gewicht Silber zu geben.

Um dieses Gewicht leicht zu erhalten, nimmt man Silberdraht von bekanntem Gehalt und schneidet ihn mit einer Scheere in Stücke von angemessener Länge, welche die Erfahrung bald mit hinreichender Genauigkeit zu bestimmen lehrt; verlangt man aber eine größere Schärfe, so giebt man der Scheere eine feste Lage und stemmt den Silberdraht gegen einen Pfeiler, den man vermittelst einer Schraube so stellen kann, daß das gewünschte Gewicht erhalten wird.

Das Silberchlorür kann ohne merklichen Verlust reducirt werden. Nachdem es wohl ausgewaschen ist, steckt man Eisen- oder Zinkstücke hinein und fügt Schwefelsäure in hinreichender Menge zu, um eine schwache Entwickelung von Wasserstoffgas zu unterhalten. Die Masse wird nicht berührt. Nach Verlauf einiger Tage ist das Silber vollständig reducirt. Man sieht es leicht aus der Farbe und Beschaffenheit des Products, oder noch besser, indem man einen Theil davon mit Ammoniak behandelt, welches, sobald das Chlorür ganz reducirt ist, mit Säuren gesättigt, keinen Niederschlag geben darf. Das Chlor bleibt, mit Eisen oder Zink verbunden, im Wasser gelöst. Zuerst wäscht man mit angesäuertem Wasser, um Eisenoxyd aufzulösen, welches sich gebildet haben könnte; nachher mit gewöhnlichem Wasser. Ist das Wasser, womit man zuletzt gewaschen hat, abgezogen, so trocknet man die Masse aus, setzt etwas gepulverten

Borax zu, und schmilzt sie endlich zusammen. Da sich das Silber in pulverförmigem, sehr voluminösen Zustande befindet, so trägt man es nur nach und nach, je nachdem es zusammengeht, in den Schmelztiegel ein. Die Hitze muß anfangs gemäßigt sein, aber gegen das Ende der Operation stark genug werden, um das Silber und die Schlacken in vollkommnen Fluß zu bringen, und dadurch ihre Trennung herbeizuführen. Befürchtet man, daß nicht alles Silberchlorür reducirt worden sei, so setzt man etwas kohlensaures Kali oder Borax zu.

Dieses Verfahren scheint uns das vortheilhafteste zu sein, und ist dasjenige, welches wir in dem Stempelbureau (bureau de la garantie) anwenden; man kann aber das Silber unmittelbar gewinnen durch Zusammenschmelzung des Chlorürs mit Kreide und Kohle.

Das Chlorür wird vollständig getrocknet, oder wenigstens ein Theil davon, um zu erfahren, wie viel Wasser in der Masse zurückgeblieben ist, und für 100 Theile trocknen Chlorürs werden 70,4 Kreide nebst 4,2 feingepulverter Kohle beigemengt. Die drei Substanzen werden gut durcheinander gemengt und ein Tiegel zu $^3/_4$ damit angefüllt. Zuerst glüht man nur mäßig, setzt nach Maßgabe, wie das Gemenge schwindet, mehr und mehr davon zu und giebt endlich eine heftige Hitze. Man läßt das Silber in dem Tiegel erkalten; es löst sich von der darüber befindlichen Salzmasse leicht ab. Sein Gehalt liegt zwischen 999 und 1000 Tausendtel.

Bereitung von vollkommen reinem Silber.

Das Silber, welches aus dem, von den Silberproben herrührenden Chlorür gewonnen wird, ist nicht vollkommen

rein; es enthält eine gewisse Menge Gold, welche mitunter ein halbes Tausendtel beträgt, aber in dem Maße abnehmen wird, als man das alte Silber der neueren Methode des Affinirens unterwirft. Es kann auch etwas Kupfer zurückhalten, wenn das Chlorür nicht hinlänglich ausgewaschen worden war, und zumal wenn sich letzteres aus einer sehr concentrirten Kupferauflösung abgesetzt hat.

Um vollkommen reines Silber zu bereiten, nimmt man schon fast gereinigtes, oder solches, wie es der Handel liefert; löst es in Salpetersäure auf, und läßt die Auflösung während einiger Zeit ruhig stehen, damit sich das in der Legirung enthaltene Gold absetzt.

Die decantirte Flüssigkeit wird mit Kochsalz gefällt, das Chlorür gewaschen und auf einem der beiden angegebenen Wege reducirt. Das so gewonnene Silber wird ganz rein sein; sollte es aber von einem Chlorür herkommen, das aus einer sehr kupferreichen Auflösung niedergeschlagen wurde, so müßte es von Neuem in Chlorür verwandelt und daraus reducirt werden.

Das Silber läßt sich eben so gut durch Behandlung mit concentrirter Schwefelsäure reinigen; man decantirt die Flüssigkeit, um das Gold abzusondern; verdünnt mit Wasser, wäscht den Niederschlag von schwefelsaurem Silber mehrmals mit Wasser aus, um ihn von schwefelsaurem Kupfer zu befreien, und zersetzt ihn mit Eisen, wie das Chlorür.

Bereitung der Salpetersäure für die Proben auf nassem Wege.

Salpetersäure, welche zu Silberproben verwendet werden soll, muß frei von Salzsäure sein. Destillation, nach vorhergegangener Beimischung von salpetersaurem Silber, um das Chlor niederzuschlagen, ist ein sicheres Mittel, diesen

Zweck zu erreichen. Aber die Operation ist lang und schwierig, weil sie von häufigem Aufstoßen der Flüssigkeit begleitet ist. Es dürfte daher nicht ohne Nutzen sein, zu zeigen, wie Salpetersäure zum Gebrauche für Silberproben, auch ohne Destillation, gereinigt werden kann. Das Verfahren besteht darin, salpetersaures Silber nach und nach und so lange zuzusetzen, bis alle Salzsäure vollständig ausgeschieden ist. Man muß eine große Quantität Salpetersäure vornehmen, denn ihre Reinigung hält nicht länger auf, als die einer kleinen Menge; um dabei ganz sicher zu gehen, verfährt man auf folgende Art:

Man löst 50 Grammen Silber auf, in reinem Zustande oder als Legirung, und verdünnt die salpetersaure Auflösung so weit, daß sie ein halbes Litre einnimmt. Deßgleichen bereitet man eine correspondirende Kochsalzauflösung, indem man 27,136 Gramme in so viel Wasser auflöst, als erforderlich ist, ein halbes Litre zu füllen. Zuerst gießt man salpetersaures Silber in die Salpetersäure, so lange als man die dadurch entstehende Trübung wahrnimmt. Wenn sie des Silberchlorürs wegen, das lange suspendirt bleibt, nicht mehr bemerklich wird, so wartet man entweder bis die Säure, der Ruhe überlassen, sich von selbst aufklärt, was aber lange dauert, oder man schüttelt einen Theil davon in einer Flasche, oder besser noch, man filtrirt ihn. Diese Operation geschieht in einer Röhre T, Fig. 37, von 4 bis 5 Centimeter Durchmesser und nach unten zugespitzt. Man bringt zuerst einige kleine Glasstücke hinein, und darauf eine 3 bis 4 Centimeter dicke Lage von Glaspulver, welches nicht sehr fein zu sein braucht; um aber die zu weiten Zwischenräume dieses Filters zu verstopfen, füllt man es mit Säure an, die, um das schon gebildete Silberchlorür in Suspension zu brin-

gen, eben erst geschüttelt würde. Das Chlorür setzt sich ab, verstopft die Poren und nach kurzer Zeit geht die Säure vollkommen klar durch. Kehren wir nun zur Reinigung der Salpetersäure mit salpetersaurem Silber zurück.

Um schneller zum Puncte der vollständigen Sättigung zu gelangen, setzt man die Silberlösung im Volume eines Cubikcentimeters zu und bedient sich dazu eines Gießglases oder nur einer Saugröhre, wie die Fig. 4. beschriebene. Man überschreitet auf diese Weise bald den Sättigungspunct und mischt dann 2 Cubikcentimeter Kochsalz bei, entsprechend den beiden letzten Cubikcentimetern salpetersauren Silbers, den einen, um das Volum Silberlösung auszufällen, welches ganz ohne Wirkung war, den andern, um dasjenige zu zersetzen, welches nur einen theilweisen Niederschlag hervorgebracht haben konnte. Man weiß jetzt, daß kein ganzes Maß Silberlösung mehr nöthig ist und setzt daher nur tropfenweise zu. Der Tropfen, welcher keine Trübung mehr bewirkt, könnte wieder durch einen Tropfen Kochsalz zerstört werden; aber man wird einsehen, daß dieß unnöthig ist.

Gesetzt, man behandle 10 Kilogramme Salpetersäure, und damit können wenigstens 1000 Proben angestellt werden. Da wir 50 Gramme Silber im Umfange eines halben Litres oder in 500 Cubikcentimeter vertheilt haben, so enthält ein Cubikcentimeter 100 Milligramme Silber, und folglich ein Tropfen, beiläufig der zwanzigste Theil eines Cubikcentimeters, nur 5 Milligramme. Aber 5 Milligramme durch 1000 getheilt, giebt $1/_{200}$ Milligramme für diejenige Silbermenge, welche bei jeder Probe zuviel zugesetzt wird; eine Menge, die wahrlich ohne Bedeutung ist. Aber selbst dann, wenn sie bedeutender wäre und mehreren Milligrammen gleich käme, würde sie auf keine Weise auf die Genauigkeit der Versuche

von Einfluß sein, indem sie sowohl bei der Graduation der Normalflüssigkeit, wie bei jeder Probe, als beständige Größe auftreten würde.

Hat man die Salpetersäure gereinigt, so bleibt nur noch übrig, sie wieder klar zu machen. Zwei Wege bieten sich hierzu dar. Der eine, vielleicht der einfachste, besteht darin, die Säure während 10 bis 14 Tage an einem dunklen Orte sich selbst zu überlassen. Nach Verlauf dieser Zeit ist sie vollkommen klar und kann mittelst eines Hebers, den man vorher mit destillirtem Wasser anfüllt, abgezogen werden. Nach der andern Methode wird die Säure nach der schon angegebenen Weise über Glas filtrirt. Die 38ste Figur zeigt den Apparat. Die Filtrirröhre wird durch einen Heber S gefüllt, welcher die abgelaufne Säure beständig wieder ersetzt, weil das Niveau in der Röhre mit dem in der Flasche immer gleich bleiben muß. Das Filtriren setzt sich bis zu Ende von selbst fort, ohne daß man nöthig hat, darauf zu achten. Sollte es durch Erniedrigung des Standes der Flüssigkeit zu langsam werden, so kann man es dadurch beschleunigen, daß man die Röhre niedriger oder die Flasche höher stellt. Das Füllen des Hebers geschieht, indem man durch die Röhre V bläst, welche vermittelst eines Stöpsels in der Flasche befestigt ist; aber man hüte sich, diese Luft nachher wieder einzuathmen. Wenn sich das Filter verstopft und die Säure nicht mehr schnell genug durchläßt, muß man es mit einem andern vertauschen, oder man muß es mit Wasser waschen, welches rasch wieder abgegossen wird, und dadurch das Silberchlorür, welches langsamer als das Glas niederfällt, mit sich reißt.

Anwendung des Probirverfahrens auf nassem Wege, um den Gehalt des güldischen Silbers zu bestimmen.

Wenn die Legirung wenigstens fünf- bis sechsmal so viel Silber und Kupfer als Gold enthält, so ist die Prüfung auf das Silber sehr leicht, und geschieht, wie die einer gewöhnlichen Silber- und Kupferlegirung; will man aber das Gold zugleich haben, so werden einige Abänderungen nothwendig.

Man nimmt ein bekanntes Gewicht Legirung, welches ungefähr einen Gramm feines Silber enthält, löst es in einem Kolben mit eingeriebenem Stöpsel, Fig. 39, der etwa 200 Grammen Wasser hält, in 30 Grammen Salpetersäure zu 32° B., auf, und läßt die Flüssigkeit 10 Minuten lang kochen. Dieses letzteren Umstandes wegen wählte man einen Kolben statt einer Flasche, welche das Kochen nicht aushalten würde.

Man beendigt den Versuch wie gewöhnlich; aber um das Gold zu bekommen, und es von dem Silberchlorür zu trennen, wird die Flüssigkeit mit Ammoniak übersättigt; das Chlorür löst sich vollständig auf und das Gold bleibt als ein Pulver zurück, das man sich sammeln läßt; man decantirt, wäscht das Gold zweimal mit ammoniakalischem Wasser aus, trocknet und glüht es.

Wenn Gold mit Silber und Kupfer in einem größeren Verhältnisse als 1 : 6 legirt ist, so muß man eine bekannte Menge Silber zusetzen und nach dem Versuche wieder abziehen. Aber es ist nöthig, die Legirung zu schmelzen, und hierbei müssen, um Verlust zu vermeiden, einige Vorsichtsmaßregeln beobachtet werden. Man legt Papier auf den Boden des Tiegels, bringt die Legirung darauf und überdeckt sie mit geschmolzenem und gepulvertem Borax.

Auf diese Weise hängt das Metallkorn nicht an dem Tiegel an und kann keinen merklichen Verlust erleiden.

Indem wir das Probirverfahren auf nassem Wege auf die unter dem Namen, güldisches Silber, bekannten Legirungen anwendeten, war es mehr unsere Absicht, die Möglichkeit dieser Anwendung zu zeigen, als dadurch die Methode des Abtreibens und der Scheidung ersetzen zu wollen. Ja wir bemerken noch, daß die Prüfung auf dem nassen Wege allein voraussetzt, daß die Legirung nur Silber, Kupfer und Gold enthalte, und daß, wenn sie zugleich zinnhaltig ist, wie es zuweilen vorkommt, die Methode des Abtreibens zur Trennung dieses Metalls unentbehrlich wird.

Anwendung des Probirverfahrens auf nassem Wege, zur Bestimmung des Werthes der Münzen.

Nach der ausführlichen Beschreibung, die wir gegeben haben, werden wir mit wenig Worten die Anwendung des neuen Verfahrens zur Bestimmung des Feingehaltes der Münzen deutlich machen können. Als Beispiel wählen wir die französische Silbermünze, deren Werth 900 Tausendtel beträgt; 3 Tausendtel auf oder ab sind tolerirt, d. h. die untere Gränze des reellen Werthes ist 897, die obere 903.

Wir wollen von der unteren Gränze 897 ausgehen, weil es besser ist, den aufsteigenden Gang zu verfolgen, als von dem mittlern Werthe 900 ausgehend, zur Untersuchung des einen Theils der Geldstücke herabgehen, des andern Theils aufsteigen zu müssen.

Welches Gewicht Legirung muß nun zu dem angenommenen Grade von 897 genommen werden? Die Proportion

$$897 : 1000 = 1000 : x = 1114{,}82$$

giebt 1114,8 für dieses Gewicht.

Sind alle Proben gewogen, so thut man jede in eine besondere Flasche. Ist die Auflösung beendigt, hat jede Flasche ihr Volum Normalauflösung, entsprechend 1000 Tausendtel Silber, erhalten, so setzt man überall ein Tausendtel Kochsalz zu. Alle müssen einen Niederschlag geben, wenn die Münzen über der unteren Gränze 897 stehen. Man klärt durch Schütteln die Auflösungen und giebt ein zweites Tausendtel zu. Wo keine Fällung entsteht, ist die Probe geendigt; man zählt das letzte Tausendtel nicht, da es keine Trübung hervorbrachte, und nimmt von dem vorhergehenden nur die Hälfte.

Hat man die Zahl der Tausendtel und halben Tausendtel Kochsalz nach und nach für alle Flaschen gefunden, so macht man die Correction für die Temperatur, und sucht sodann in nachstehender Tafel, für das Kochsalz, den entsprechenden Gehalt.

Mußten z. B. 2,5 Tausendtel Kochsalz zugesetzt werden, so findet man, daß der reelle Werth des Stückes ist, 899,2. Erforderte aber die Temperatur eine Correction von + 0,3, so steigt dadurch der wahre Werth auf 899,5.

Gesetzt, man wünsche sich dem Werthe bis zu ¼ Tausendtel zu nähern, so muß man die beiden zuletzt zugesetzten Tausendtel Kochsalz durch zwei Tausendtel salpetersaures Silber unwirksam machen, und sodann mit halben Tausendteln Kochsalz prüfen.

Um die Addition und Subtraction der Brüche ¼, ½, ¾ zu vermeiden, hat man die folgenden kleinen Tafeln zum besonderen Gebrauche der französischen Münzen eingerichtet. Leicht könnte man ähnliche für jeden andern Silberwerth verfertigen.

Tafeln
zum Gebrauche der französischen Münzen.

Salpetersaures Silber.

Brühe	0 Taus.	1 Taus.	2 Taus.	3 Taus.	4 Taus.	5 Taus.	6 Taus.	7 Taus.	8 Taus.	9 Taus.	10 Taus.
	Silberwerthe.										
0.	897,0.	896,1.	895,2.	894,3.	893,4.	892,5.	891,6.	890,7.	889,8.	888,9.	888,0.
1/4.	896,8.	895,9.	895,0.	894,1.	893,2.	892,3.	891,4.	890,5.	889,6.	888,7.	887,8.
2/4.	896,6.	895,7.	894,8.	893,9.	893,0.	892,1.	891,2.	890,3.	889,4.	888,5.	887,6.
3/4.	896,3.	895,4.	894,5.	893,6.	892,7.	891,8.	890,9.	890,0.	889,2.	888,3.	887,4.

Kochsalz.

Brühe	0 Taus.	1 Taus.	2 Taus.	3 Taus.	4 Taus.	5 Taus.	6 Taus.	7 Taus.	8 Taus.	9 Taus.	10 Taus.
	Silberwerthe.										
0.	897,0.	897,9.	898,8.	899,7.	900,6.	901,5.	902,4.	903,3.	904,2.	905,1.	906,0.
1/4.	897,2.	898,1.	899,0.	899,9.	900,8.	901,7.	902,6.	903,5.	904,4.	905,3.	906,2.
2/4.	897,4.	898,3.	899,2.	900,1.	901,0.	901,9.	902,8.	903,7.	904,6.	905,5.	906,4.
3/4.	897,7.	898,6.	899,5.	901,4.	901,3.	902,2.	903,1.	904,0.	904,8.	905,7.	906,6.

Wenn man z. B. gefunden hat, daß zu dem Volum der Normalsalzauflösung 4¾ Tausendtel Zehent-Salzlösung zugesetzt werden mußten, so sucht man in der Tafel diejenige Zahl, welche sich in der Spalte 4 und der Querlinie ¾ befindet. Diese Zahl 901,3 ist der gesuchte Werth. Nachher macht man, wenn es nöthig ist, die Correction für die Temperatur.

Anwendung des Verfahrens auf nassem Wege, zur Bestimmung des Werthes der Silberwaaren in dem Stempelbureau.

In Frankreich hat man zweierlei Feingehalt für Silberwaaren, nämlich 950 und 800 Tausendtel, bei 5 Tausendtel Nachsicht. Geht man nun von den untersten Gränzen, 945 und 795, aus, so beträgt das Gewicht Legirung, welches man für jeden dieser Werthe nehmen muß:

für den ersten . . . . . . 1058,20.
für den zweiten . . . . . 1257,86.

Nachdem die Legirungen aufgelöst sind, die Normalsalzlösung zugesetzt und die Flüssigkeit wieder klar geworden ist, gießt man in jede Flasche ein Tausendtel Zehentsilberlösung; entsteht nirgends eine Trübung, so besitzen die Legirungen wenigstens die untere Gränze ihres gesetzlichen Gehaltes; da diejenige Menge Normalsalzlösung, welche dieser Gränze entspricht, gänzlich zersetzt worden ist. Man hat nicht nöthig, die Prüfung weiter zu treiben. Zeigt sich dagegen in einigen Flaschen Trübung, so ist dieß ein sicherer Beweis, daß der Werth der entsprechenden Legirungen unter der Gränze des gesetzlichen Gehaltes liegt. Man fährt fort, Zehentsilberauflösung zu 1 oder 2 Tausendtel zuzusetzen, bis man den wahren Werth ausgemittelt hat.

Mit Zehent-Salzauflösung würden alle Legirungen, die ihren richtigen Silberwerth besitzen, einen Niederschlag gegeben haben, mit Ausnahme derjenigen, die sich gerade nur auf der untern Gränze befinden. Um so weniger würden solche Legirungen gefällt worden sein, deren Gehalt unter der Gränze liegt. In diesem Falle muß man daher, um zum wahren Gehalt zu gelangen, vorerst das Tausendtel Kochsalz durch ein Tausendtel salpetersaures Silber zersetzen, ohne dadurch weiter gekommen zu sein, als daß man weiß,

schüssige Flüssigkeit nimmt man mit Löschpapier weg, oder läßt sie durch den Hahn ablaufen. Sodann verfährt man auf folgende Weise:

Die Saugröhre, ihr Volum Flüssigkeit bis zur Genauigkeit von 1 oder 2 Tausendtel enthaltend, wird mit der entsprechenden Tara auf die Fig. 6 abgebildete Wage gestellt, und man vervollständigt vermittelst des Läufers das Gleichgewicht. Hierauf bringt man sie über das Gefäß, worin sich die aufgelöste Probe befindet, öffnet den Hahn, damit die Flüssigkeit ablaufen kann, und schließt ihn wieder, sobald die Strömung aufhört. Die Saugröhre wird mit einem Gewichte von 100 Grammen auf die Wage zurückgebracht und durch Beihülfe des Läufers das Gleichgewicht hergestellt.

Dieses Verfahren befördert sicherlich mehr als die Wägung in der Saugröhre, und im Falle man die Normalsalzauflösung, statt sie dem Volum nach zu messen, wiegen will, dürfte es vortheilhaft sein. Die Wägung könnte selbst noch schneller bewerkstelligt werden, wenn man die Saugröhre an dem Wagebalken aufhängen wollte. Wir haben der so eben beschriebenen Wägungsmethode den Vorzug deshalb nicht gegeben, weil das Gießglas seiner Abtheilungen wegen auch für den Fall anwendbar ist, da man eine Legirung von beliebigem Werthe untersuchen soll, ohne darum genöthigt zu sein, ein anderes Gewicht als das eines Grammes zu nehmen.

Vorrichtung, die Saugröhre durch Aufsuchen mit Normalflüssigkeit zu füllen und sie auf bequeme Weise zu reguliren.

Dieser Apparat, der erste, welchen wir gebrauchten, hat uns lange Zeit gedient. Wir beschreiben ihn, weil wir

glauben, daß er für solche Personen passend ist, welche in den Manipulationen wenig Uebung haben. Die 34ste Figur giebt einen deutlichen Begriff desselben. Um die Saugröhre zu füllen, taucht man ihre Spitze in ein Gefäß mit Normalflüssigkeit und saugt an der Glasröhre T, welche durch einen Korkstöpsel mit der Dille D verbunden ist. Hierauf schließt man, ohne die Röhre aus dem Munde zu nehmen, den Hahn R, und bringt dann die Saugröhre auf ihr Gestelle. Dazu faßt man ihren Hals mit der linken Hand, steckt die Spitze in den unteren, und den Hals in den oberen Arm, indem man die beiden Theile des letzteren mit den Fingern etwas von einander entfernt. Sobald die Saugröhre in eine solche Stellung gebracht ist, daß ihre Spitze nicht von der Flasche F beschädigt werden kann, regulirt man sie mittelst der Schraube V, während dessen man das Wischzeug M wider die Spitze hält. Ist das Volum der Flüssigkeit regulirt, so zieht man mit der einen Hand das Wischzeug weg und nähert mit der andern die Flasche F.

Anderer Apparat, um die Saugröhre mit der Normalauflösung zu füllen.

Bei diesem Apparate, Fig. 45, ist die Saugröhre von unten nach oben beweglich und nimmt die Röhre t auf, welche in ihren Hals nach Art eines Trichters eingeht und die Salzauflösung zuführt. Um die aufsteigende Bewegung zu erhalten, ohne eine Abweichung seitwärts zu gestatten, läßt man den unteren Theil der Saugröhre durch ein in den Querleisten AB angebrachtes Loch gehen, und an dem Hahn, der mit ihrem Halse zusammenhängt, befestigt man zwei Flügel, RR, welche in Fugen hingleiten, die sich an den zwei aufgerichteten Leisten MM befinden. Die Bewe-

gungen werden durch zwei Korkstücke, B, b begränzt, die beide am unteren Theile der Saugröhre angekittet sind. Um sie zu füllen, drückt man den Zeigefinger der linken Hand wider ihre untere Oeffnung und hebt sie, bis der Kork b die Querleisten berührt. Durch diese aufsteigende Bewegung dringt die Röhre t in den Hals der Saugröhre, worauf man den Hahn des Reservoirs öffnet. Sobald sie gefüllt ist, drückt man sie wieder herab, verschließt hierauf den Hahn, nimmt den Finger weg und regulirt.

Da der Behälter für die Auflösung beweglich ist, so können die Silberprobirer, deren Werkstätte von ihrer Wohnung entfernt liegt, und welche nur selten Proben anstellen, die Auflösung vor dem Einflusse der Kälte sichern.

Vorrichtung, um die Normalsalzauflösung auf einer beständigen Temperatur zu erhalten.

Die Normalauflösung hat eine zu große Masse, um ihre Temperatur leicht verändern und auf einen bestimmten Grad zurückbringen zu können. Auch würde dieß unnöthig sein, indem es schon hinreicht, wenn nur diejenige Menge von Auflösung, welche täglich verbraucht wird, die verlangte beständige Temperatur besitzt.

Die Auflösung, bevor sie aus dem Behälter in die Saugröhre, Fig. 46, gelangt, geht durch ein Zwischengefäß F, und in diesem kann man ihre Temperatur auf passende Weise verändern. Das Gefäß hat drei Oeffnungen, A, B, C. An der Oeffnung A befindet sich eine Röhre mit Hahn, wodurch die Auflösung zugeführt wird; in der Oeffnung B ist ein hunderttheiliger Thermometer befestigt, welcher jeden Augenblick die Temperatur der Flüssigkeit angiebt, und durch die Oeffnung C geht der eine Schenkel eines Hebers, der

die Auflösung in die Saugröhre leitet. Das Gefäß ist mit einem Cylinder von Eisenblech d, e, f, g von einem 3 bis 4 Centimeter größerem Durchmesser umgeben; der Zwischenraum ist oben durch eine Einbiegung des Randes und durch angeleimte Papierstreifen verschlossen. Das Gefäß ruht auf einer Platte von Eisenblech von gleichem Durchmesser mit dem seinigen, welche mit dem Cylinder an drei Punkten zusammenhängt, von dem Boden des Gefäßes aber durch eine dicke Scheibe von Pappe, die hier als schlechter Leiter der Wärme dient, getrennt ist. Zwölf bis funfzehn Millimeter unterhalb der Platte befindet sich eine andere kleinere, die zum Zwecke hat, die zu heftige Hitze einer Spirituslampe H zu dämpfen und zu zerstreuen. Die erwärmte Luft steigt in dem ringförmigen Schornsteine, zwischen dem Gefäße und seiner Hülle, und entweicht durch kleine kreisförmige Oeffnungen h, h u. s. w. Dieser Apparat kann nur dazu dienen, die Auflösung zu erwärmen; ihre Temperatur zu erniedrigen würde zu schwierig sein.

Mittel, sich vor den salpetrigen Dämpfen zu schützen, welche sich bei dem Verfahren auf nassem Wege aus den Flaschen entwickeln.

Nachdem das Silber in der Salpetersäure aufgelöst ist, haben wir empfohlen, die in den Flaschen zurückgebliebenen salpetrigen Dämpfe dadurch zu vertreiben, daß man Luft mit dem Blasebalge, Fig. 13, durchtreibt. Jedoch die Auflösung, welche mit salpetrigen Dämpfen geschwängert bleibt, entbindet deren fortwährend so lange, bis sie vollständig erkaltet ist. Während also die Flüssigkeit noch sehr heiß ist und salpetrige Dämpfe in reichlicher Menge vorhanden sind, muß man sich davor zu schützen suchen.

An der Spitze der Saugröhre wird ein Trichter E,

len nur die Gelegenheit benutzen, um eine Vorrichtung bekannt zu machen, welche wir im Laboratorium des Stempelbureaus seit längerer Zeit aufgestellt haben, und deren Nützlichkeit die Erfahrung bewährt hat. Die 49ste Figur zeigt diesen Apparat von vorn und von der Seite.

Nachdem man das Röllchen in den Probekolben M gebracht hat, gießt man mittelst einer Saugröhre eine sich gleichbleibende Menge Salpetersäure hinein; mit der zweiten Säure setzt man sodann ein ganz kleines Stückchen Kohle zu, um das Aufstoßen zu verhindern. Der Kolben steht auf einer durchlöcherten Eisenplatte PP, oder auf einem Roste, und die sauren Dämpfe, bevor sie in den Rauchfang kommen können, ziehen durch eine Glasröhre T, von etwa 2 Centimeter Durchmesser und ein Meter Länge, welche an jedem Ende mit einer engeren Röhre t zusammenhängt. Das untere Ende geht ohne Reibung in den Hals der Retorte; weil nun der Raum zwischen beiden Röhren so enge ist, daß eine Schicht Flüssigkeit darin hängen bleibt und ihn verstopft, so sind die Dämpfe genöthigt, in die dickere Röhre überzugehen, wo sie sich verdichten und wieder in den Kolben zurückfließen. Da auf diese Weise durch Verdunstung nichts verloren geht, so reicht man mit einer geringeren Menge Säure aus. Um den Dämpfen immer einen freien Abzug zu lassen, ist es nothwendig, das untere Ende der Röhre schief abzuschneiden, so wie man es in P sieht; der herabsinkende Tropfen sammelt sich dann an der Spitze und verstopft nie die Röhre.

In der Höhe des Kolbenhalses befindet sich, der Länge nach, eine Oeffnung HH, von ungefähr 5 Centimeter Höhe, durch welche die Luft in den dahinter befindlichen Rauchfang ziehen kann. Die untere Fläche dieser Oeffnung ist

mit einer nach der Seite des Rauchfangs hin geneigten Glasscheibe bedeckt, auf welche die Salpetersäure herabtropft, wenn die Röhren, von den Kolben abgezogen, an ihrem Gestelle N N hängen. Die geringe Menge der so herabgetropften Säure verlohnt die Mühe des Aufsammelns nicht, sie verdunstet und wird durch den Luftzug mit in den Rauchfang übergeführt. Unter der Glasplatte befindet sich eine andere von Eisenblech, mit Einschnitten e, e, an welche man den Hals des Kolbens lehnt, damit er nicht umfallen kann.

Die Kolben werden über freiem Feuer in einem Blechkasten erhitzt, dessen Boden durchlöchert ist und als Rost dient; seine Innenwände sind mit einer Lage Erde bekleidet, damit die Wärme besser zurückgehalten wird.

T a f e l n,

um den

Grad einer beliebigen Silberlegirung

zu bestimmen,

wenn man immer solche Gewichte von derselben nimmt,

welche ungefähr dieselbe Menge reines Silber enthalten.



Salpetersaures Silber.

Gewicht der Probe in Tausendteln	Silberwerthe.										
	0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1000.	1000. 0.	999. 0.	998. 0.	997. 0.	996. 0.	995. 0.	994. 0.	993. 0.	992. 0.	991. 0.	990. 0.
1005.	995. 0.	994. 0.	993. 0.	992. 0.	991. 0.	990. 0.	989. 0.	988. 1.	987. 1.	986. 1.	985. 1.
1010.	990. 1.	989. 1.	988. 1.	987. 1.	986. 1.	985. 1.	984. 2.	983. 2.	982. 2.	981. 2.	980. 2.
1015.	985. 2.	984. 2.	983. 2.	982. 3.	981. 3.	980. 3.	979. 3.	978. 3.	977. 3.	976. 4.	975. 4.
1020.	980. 4.	979. 4.	978. 4.	977. 4.	976. 5.	975. 5.	974. 5.	973. 5.	972. 5.	971. 6.	970. 6.
1025.	975. 6.	974. 6.	973. 7.	972. 7.	971. 7.	970. 7.	969. [illegible]	968. 8.	967. 8.	966. 8.	965. 8.
1030.	970. 9.	969. 9.	968. 9.	968. 0.	967. 0.	966. 0.	965. 0.	964. 1.	963. 1.	962. 1.	961. 2.
1035.	966. 2.	965. 2.	964. 2.	963. 3.	962. 3.	961. 3.	960. 4.	959. 4.	958. 4.	957. 5.	956. 5.
1040.	961. 5.	960. 6.	959. 6.	958. 6.	957. 7.	956. 7.	955. 8.	954. 8.	953. 8.	952. 9.	951. 9.
1045.	956. 9.	956. 0.	955. 0.	954. 1.	953. 1.	952. 1.	951. 2.	950. 2.	949. 3.	948. 3.	947. 4.
1050.	952. 4.	951. 4.	950. 5.	949. 5.	948. 6.	947. 6.	946. 7.	945. 7.	944. 8.	943. 8.	942. 9.
1055.	947. 9.	946. 9.	946. 0.	945. 0.	944. 1.	943. 1.	942. 2.	941. 2.	940. 3.	939. 3.	938. 4.
1060.	943. 4.	942. 4.	941. 5.	940. 6.	939. 6.	938. 7.	937. 7.	936. 8.	935. 8.	934. 9.	934. 0.
1065.	939. 0.	938. 0.	937. 1.	936. 1.	935. 2.	934. 3.	933. 3.	932. 4.	931. 4.	930. 5.	929. 6.
1070.	934. 6.	933. 6.	932. 7.	931. 8.	930. 8.	929. 9.	929. 0.	928. 0.	927. 1.	926. 2.	925. 2.
1075.	930. 2.	929. 3.	928. 4.	927. 4.	926. 5.	925. 6.	924. 7.	923. 7.	922. 8.	921. 9.	920. 9.
1080.	925. [illegible]	925. 0.	924. 1.	923. 1.	922. 2.	921. 3.	920. 4.	919. 4.	918. 5.	917. 6.	916. 7.
1085.	921. 7.	920. 7.	919. 8.	918. 9.	918. 0.	917. 0.	916. 1.	915. 2.	914. 3.	913. 4.	912. 4.
1090.	917. 4.	916. 5.	915. 6.	914. 7.	913. 8.	912. 8.	911. 9.	911. 0.	910. 1.	909. 2.	908. 3.
1095.	913. 2.	912. 3.	911. 4.	910. 5.	909. 6.	908. 7.	907. 8.	906. 8.	905. 9.	905. 0.	904. 1.

Kochsalz.

Gewicht der Probe in Tausendteln	Silberwerthe.										
	0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1000.	1000. 0.	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
1005.	995. 0.	996. 0.	997. 0.	998. 0.	999. 0.	1000. 0.	»	»	»	»	»
1010.	990. 1.	991. 1.	992. 1.	993. 1.	994. 1.	995. 0.	996. 0.	997. 0.	998. 0.	999. 0.	1000. 0.
1015.	985. [illegible]	986. 2.	987. 2.	988. 2.	989. 2.	990. 1.	991. 1.	992. 1.	993. 1.	994. 1.	995. 1.
1020.	980. 4.	981. 4.	982. 4.	983. 3.	984. 3.	985. 3.	986. 3.	987. 2.	988. 2.	989. 2.	990. 2.
1025.	975. 6.	976. 6.	977. 6.	978. 5.	979. 5.	980. 5.	981. 5.	982. 4.	983. 4.	984. 4.	985. 4.
1030.	970. 9.	971. 8.	972. 8.	973. 8.	974. 8.	975. 7.	976. 7.	977. 7.	978. 6.	979. 6.	980. 6.
1035.	966. 2.	967. 1.	968. 1.	969. 1.	970. 0.	971. 0.	972. 0.	972. 9.	973. 9.	974. 9.	975. 8.
1040.	961. 5.	962. 5.	963. 5.	964. 4.	965. 4.	966. 3.	967. 3.	968. 3.	969. 2.	970. 2.	971. 1.
1045.	956. 9.	957. 9.	958. 8.	959. 8.	960. 8.	961. 7.	962. 7.	963. 6.	964. 6.	965. 5.	966. 5.
1050.	952. 4.	953. 3.	954. 3.	955. 2.	956. 2.	957. 1.	958. 1.	959. 0.	960. 0.	960. 9.	961. 9.
1055.	947. 9.	948. 8.	949. 8.	950. 7.	951. 7.	952. 6.	953. 5.	954. 5.	955. 4.	956. 4.	957. 3.
1060.	943. 4.	944. 3.	945. 3.	946. 2.	947. 2.	948. 1.	949. 1.	950. 0.	950. 9.	951. 9.	952. 8.
1065.	939. 0.	939. 9.	940. 8.	941. 8.	942. 7.	943. 7.	944. 6.	945. 5.	946. 5.	947. 4.	948. 4.
1070.	934. 6.	935. 5.	936. 4.	937. 4.	938. 3.	939. 3.	940. 2.	941. 1.	942. 1.	943. 0.	943. 9.
1075.	930. 2.	931. 2.	932. 1.	933. 0.	933. 9.	934. 9.	935. 8.	936. 7.	937. 7.	938. 6.	939. 5.
1080.	925. 9.	926. 8.	927. 8.	928. 7.	929. 6.	930. 6.	931. 5.	932. 4.	933. 3.	934. 3.	935. 2.
1085.	921. 7.	922. 6.	923. 5.	924. 4.	925. 3.	926. 3.	927. 2.	928. 1.	929. 0.	930. 0.	930. 9.
1090.	917. 4.	918. 3.	919. 3.	920. 2.	921. 1.	922. 0.	922. 9.	923. 8.	924. 8.	925. 7.	926. 6.
1095.	913. 2.	914. 2.	915. 1.	916. 0.	917. 0.	917. 8.	918. 7.	919. 6.	920. 5.	921. 5.	922. 4.

Salpetersaures Silber.

Gewicht der Probe in Tausendteln	Silberwerthe.										
	0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1100.	909. 1.	908. 2.	907. 3.	906. 4.	905. 4.	904. 5.	903. 6.	902. 7.	901. 8.	900. 9.	900. 0.
1105.	905. 0.	904. 1.	903. 2.	902. 3.	901. 4.	900. 4.	899. 5.	898. 6.	897. 7.	896. 8.	895. 9.
1110.	900. 9.	900. 0.	899. 1.	898. 2.	897. 3.	896. 4.	835. 5.	894. 6.	893. 7.	892. 8.	891. 9.
1115.	896. 9.	896. 0.	895. 1.	894. 2.	893. 3.	892. 4.	891. 5.	890. 6.	889. 7.	888. 8.	887. 9.
1120.	892. 9.	892. 0.	891. 1.	890. 2.	889. 3.	888. 4.	887. 5.	886. 6.	885. 7.	884. 8.	883. 9.
1125.	888. 9.	888. 0.	887. 1.	886. 2.	885. 3.	884. 4.	883. 6.	882. 7.	881. 8.	880. 9.	880. 0.
1130.	885. 0.	884. 1.	883. 2.	882. 3.	881. 4.	880. 5.	879. 6.	878. 8.	877. 9.	877. 0.	876. 1.
1135.	881. 1.	880. 2.	879. 3.	878. 4.	877. 5.	876. 7.	875. 8.	874. 9.	874. 0.	873. 1.	872. 3.
1140.	877. 2.	876. 3.	875. 4.	874. 6.	873. 7.	872. 8.	871. 9.	871. 0.	870. 2.	869. 3.	868. 4.
1145.	873. [illegible]	872. 5.	871. 6.	870. 7.	869. 9.	869. 0.	868. 1.	867. 2.	866. 4.	865. 5.	864. 6.
1150.	869. [illegible]	868. 7.	867. 8.	867. 0.	866. 1.	865. 2.	864. 3.	863. 5.	862. 6.	861. 7.	860. 9.
1155.	865. 8.	864. 9.	864. 1.	863. 2.	862. 3.	861. 5.	860. 6.	859. 7.	858. 9.	858. 0.	857. 1.
1160.	862. 1.	861. 2.	860. 3.	859. 5.	858. 6.	857. 8.	856. 9.	856. 0.	855. 2.	854. 3.	853. 4.
1165.	858. 4.	857. 5.	856. 6.	855. 8.	854. 9.	854. 1.	853. 2.	852. 4.	851. 5.	850. 6.	849. 8.
1170.	854. 7.	853. 8.	[illegible] 0.	852. 1.	851. 3.	850. 4.	849. 6.	848. 7.	847. 9.	847. C.	846. 1.
1175.	851. 1.	850. 2.	849. 4.	848. 5.	847. 7.	846. 8.	846. 0.	845. 1.	844. 3.	843. 4.	842. 5.
1180.	847. 5.	846. 6.	845. 8.	844. 9.	844. 1.	843. 2.	842. 4.	841. 5.	840. 7.	839. 8.	839. 0.
1185.	843. 9.	843. 0.	842. 2.	841. 3.	840. 5.	839. 7.	838. 8.	838. 0.	837. 1.	836. 3.	835. 4.
1190.	840. 3.	839. 5.	838. 7.	837. 8.	837. 0.	836. 1.	835. 3.	834. 5.	833. 6.	832. 8.	831. 9.
1195.	836. 8.	836. 0.	835. 1.	834. 3.	833. 5.	832. 6.	831. 8.	831. 0.	830. 1.	829. 3.	828. 4.

Kochsalz.

Gewicht der Probe in Tausendteln	Silberwerthe.										
	0.	1.	[illegible]	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1100.	909. 1.	910. 0.	910. 9.	911. 8.	912. 7.	913. 6.	914. 5.	915. 4.	916. 4.	917. 3.	918. 2.
1105.	905. 0.	905. 9.	906. 8.	907. 7.	908. 6.	909. 5.	910. 4.	911. 3.	912. 2.	913. 1.	914. 0.
1110.	900. 9.	901. 8.	902. 7.	903. 6.	904. 5.	905. 4.	906. 3.	907. 2.	908. 1.	909. 0.	909. 9.
1115.	896. 9.	897. 8.	898. 6.	899. 5.	900. 4.	901. 3.	902. 2.	903. 1.	904. 0.	904. 9.	905. 8.
1120.	892. 9.	893. 7.	894. 6.	895. 5.	896. 4.	897. 3.	898. 2.	899. 1.	900. 0.	900. 9.	901. 8.
1125.	888. 9.	889. 8.	890. 7.	891. 6.	892. 4.	893. 3.	894. 2.	895. 1.	896. 0.	896. 9.	897. 8.
1130.	885. 0.	885. 8.	886. 7.	887. 6.	888. 5.	889. 4.	890. 3.	891. 1.	892. 0.	892. 9.	893. 8.
1135.	881. 1.	881. 9.	882. 8.	883. 7.	884. 6.	885. 5.	886. 3.	887. 2.	888. 1.	889. 0.	889. 9.
1140.	877. 2.	878. 1.	878. 9.	879. 8.	880. 7.	881. 6.	882. 5.	883. 3.	884. 2.	885. 1.	886. 0.
1145.	873. 4.	874. 2.	875. 1.	876. [illegible]	876. 9.	877. 7.	878. 6.	879. 5.	880. 3.	881. 2.	882. 1.
1150.	869. 6.	870. 4.	871. 3.	872. 2.	873. 0.	873. 9.	874. 8.	875. 7.	876. 5.	877. 4.	878. 3.
1155.	865. 8.	866. 7.	867. 5.	868. 4.	869. 3.	870. 1.	871. 0.	871. 9.	872. 7.	873. 6.	874. 5.
1160.	862. 1.	862. 9.	863. 8.	864. 7.	865. 5.	866. 4.	867. 2.	868. 1.	869. 0.	869. 8.	870. 7.
1165.	858. 4.	859. 2.	860. 1.	860. 9.	861. 8.	862. 7.	863. 5.	864. 4.	865. 2.	866. 1.	866. 9.
1170.	854. 7.	855. 6.	856. 4.	857. 3.	858. 1.	859. 0.	859. 8.	860. 7.	861. 5.	862. 4.	863. 2.
1175.	851. 1.	851. 9.	852. 8.	853. 6.	854. 5.	855. 3.	856. 2.	857. 0.	857. 9.	858. 7.	859. 6.
1180.	847. 5.	848. 3.	849. 2.	850. 0.	850. 8.	851. 7.	852. 5.	853. 4.	854. 2.	855. 1.	855. 9.
1185.	843. 9.	844. 7.	845. 6.	846. 4.	847. 3.	848. 1.	848. 9.	849. 8.	850. 6.	851. 5.	852. 3.
1190.	840. 3.	841. 2.	842. 0.	842. 9.	843. 7.	844. 5.	845. 4.	846. 2.	847. 1.	847. 9.	848. 7.
1195.	836. 8.	837. 7.	838. [illegible]	839. 3.	840. 2.	841. 0.	841. 8.	842. 7.	843. 5.	844. 3.	845. 2.

Salpetersaures Silber.

Gewicht der Probe in Tausendteln	Silberwerthe.										
	0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1200.	833. 3.	832. 5.	831. 7.	830. 8.	830. 0.	829. 2.	828. 3.	827. 5.	826. 7.	825. 8.	825. 0.
1205.	829. 9.	829. 0.	828. 2.	827. 4.	826. 6.	825. 7.	824. 9.	824. 1.	823. 2.	822. 4.	821. 6.
1210.	826. 4.	825. 6.	824. 8.	824. 0.	823. 1.	822. 3.	821. 5.	820. 7.	819. 8.	819. 0.	818. 2.
1215.	823. 0.	822. 2.	821. 4.	820. 6.	819. 7.	818. 9.	818. 1.	817. 3.	816. 5.	815. 6.	814. 8.
1220.	819. 7.	818. 8.	818. 0.	817. 2.	816. 4.	815. 6.	814. 7.	813. 9.	813. 1.	812. 3.	811. 5.
1225.	816. 3.	815. 5.	814. 7.	813. 9.	813. 1.	812. 2.	811. 4.	810. 6.	809. 8.	809. 0.	808. 2.
1230.	813. 0.	812. 2.	811. 4.	810. 6.	809. 8.	808. 9.	808. 1.	807. 3.	806. 5.	805. 7.	804. 9.
1235.	809. 7.	808. 9.	808. 1.	807. 3.	806. 5.	805. 7.	804. 9.	804. 0.	803. 2.	802. 4.	801. 6.
1240.	806. 5.	805. 6.	804. 8.	804. 0.	803. 2.	802. 4.	801. 6.	800. 8.	800. 0.	799. 2.	798. 4.
1245.	803. 2.	802. 4.	801. 6.	800. 8.	800. 0.	799. 2.	798. 4.	797. 6.	796. 8.	796. 0.	795. 2.
1250.	800. 0.	799. 2.	798. 4.	797. 6.	796. 8.	796. 0.	795. 2.	794. 4.	793. 6.	792. 8.	792. 0.
1255.	796. 8.	796. 0.	795. 2.	794. 4.	793. 6.	792. 8.	792. 0.	791. 2.	790. 4.	789. 6.	788. 8.
1260.	793. 6.	792. 9.	792. 1.	791. 3.	790. 5.	789. 7.	788. 9.	788. 1.	787. 3.	786. 5.	785. 7.
1265.	790. 5.	789. 7.	788. 9.	788. 1.	787. 3.	786. 6.	785. 8.	785. 0.	784. 2.	783. 4.	782. 6.
1270.	787. 4.	786. 6.	785. 8.	785. 0.	784. 2.	783. 5.	782. 7.	781. 9.	781. 1.	780. 3.	779. 5.
1275.	784. 3.	783. 5.	782. 7.	782. 0.	781. 2.	780. 4.	779. 6.	778. 8.	778. 0.	777. 3.	776. 5.
1280.	781. 2.	780. 5.	779. 7.	778. 9.	778. 1.	777. 3.	776. 6.	775. 8.	775. 0.	774. 2.	773. 4.
1285.	778. 2.	777. 4.	776. 6.	775. 9.	775. 1.	774. 3.	773. 5.	772. 8.	772. 0.	771. 2.	770. 4.
1290.	775. 2.	774. 4.	773. 6.	772. 9.	772. 1.	771. 3.	770. 5.	769. 8.	769. 0.	768. 2.	767. 4.
1295.	772. 2.	771. 4.	770. 7.	769. 9.	769. 1.	768. 3.	767. 6.	766. 8.	766. 0.	765. 2.	764. 5.

Kochsalz.

Gewicht der Probe in Tausendteln	Silberwerthe. 0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1200.	833. 3.	834. 2.	835. 0.	835. 8.	836. 7.	837. 5.	838. 3.	839. 2.	840. 0.	840. 8.	841. 7.
1205.	829. 9.	830. 7.	831. 5.	832. 4.	833. 2.	834. 0.	834. 8.	835. 7.	836. 5.	837. 3.	838. 2.
1210.	826. 4.	827. 3.	828. 1.	828. 9.	829. 7.	830. 6.	831. 4.	832. 2.	833. 1.	833. 9.	834. 7.
1215.	823. 0.	823. 9.	824. 7.	825. 5.	826. 3.	827. 2.	828. 0.	828. 8.	829. 6.	830. 4.	831. 3.
1220.	819. 7.	820. 5.	821. 3.	822. 1.	822. 9.	823. 8.	824. 6.	825. 4.	826. 2.	827. 0.	827. 9.
1225.	816. 3.	817. 1.	818. 0.	818. 8.	819. 6.	820. 4.	821. 2.	822. 0.	822. 9.	823. 7.	824. 5.
1230.	813. 0.	813. 8.	814. 6.	815. 4.	816. 3.	817. 1.	817. 9.	818. 7.	819. 5.	820. 3.	821. 1.
1235.	809. 7.	810. 5.	811. 3.	812. 1.	813. 0.	813. 8.	814. 6.	815. 4.	816. 2.	817. 0.	817. 8.
1240.	806. 5.	807. 3.	808. 1.	808. 9.	809. 7.	810. 5.	811. 3.	812. 1.	812. 9.	813. 7.	814. 5.
1245.	803. 2.	804. 0.	804. 8.	805. 6.	806. 4.	807. 2.	808. 0.	808. 8.	809. 6.	810. 4.	811. 2.
1250.	800. 0.	800. 8.	801. 6.	802. 4.	803. 2.	804. 0.	804. 8.	805. 6.	806. 4.	807. 2.	808. 0.
1255.	796. 8.	797. 6.	798. 4.	799. 2.	800. 0.	800. 8.	801. 6.	802. 4.	803. 2.	804. 0.	804. 8.
1260.	793. 7.	794. 4.	795. 2.	796. 0.	796. 8.	797. 6.	798. 4.	799. 2.	800. 0.	800. 8.	801. 6.
1265.	790. 5.	791. 3.	792. 1.	792. 9.	793. 7.	794. 5.	795. 3.	796. 0.	796. 8.	797. 6.	798. 4.
1270.	787. 4.	788. 2.	789. 0.	789. 8.	790. 5.	791. 3.	792. 1.	792. 9.	793. 7.	794. 5.	795. 3.
1275.	784. 3.	785. 1.	785. 9.	786. 7.	7[illegible]4.	788. 2.	789. 0.	789. 8.	790. 6.	791. 4.	792. 2.
1280.	781. 2.	782. 0.	782. 8.	783. 6.	784. 4.	785. 2.	786. 0.	786. 7.	787. 5.	788. 3.	789. 1.
1285.	778. 2.	779. 0.	779. 8.	780. 5.	781. 3.	782. 1.	782. 9.	783. 7.	784. 4.	785. 2.	786. 0.
1290.	775. 2.	776. 0.	776. 7.	777. 5.	778. 3.	779. 1.	779. 8.	780. 6.	781. 4.	782. 2.	782. 9.
1295.	772. 2.	773. 0.	773. 7.	774. 5.	775. 3.	776. 1.	776. 8.	777. 6.	778. 4.	779. 1.	779. 9.

Salpetersaures Silber.

Gewicht der Probe in Tausendteln	Silberwerthe.										
	0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1300.	769. 2.	768. 5.	767. 7.	766. 9.	766. 1.	765. 4.	764. 6.	763. 8.	763. 1.	762. 3.	761. 5.
1305.	766. 3.	765. 5.	764. 7.	764. 0.	763. 2.	762. 4.	761. 7.	760. 9.	760. 1.	759. 4.	758. 6.
1310.	763. 4.	762. 6.	761. 8.	761. 1.	760. 3.	759. 5.	758. 8.	758. 0.	757. 2.	756. 5.	755. 7.
1315.	760. 5.	759. 7.	758. 9.	758. 2.	757. 4.	756. 6.	755. 9.	755. 1.	754. 4.	753. 6.	752. 8.
1320.	757. 6.	756. 8.	756. 1.	755. 3.	754. 5.	753. 8.	753. 0.	752. 3.	751. 5.	750. 8.	750. 0.
1325.	754. 7.	754. 0.	753. 2.	752. 4.	751. 7.	750. 9.	750. 2.	749. 4.	748. 7.	747. 9.	747. 2.
1330.	751. 9.	751. 1.	750. 4.	749. 6.	748. 9.	748. 1.	747. 4.	746. 6.	745. 9.	745. 1.	744. 4.
1335.	749. 1.	748. 3.	747. 6.	746. 8.	746. 1.	745. 3.	744. 6.	743. 8.	743. 1.	742. 3.	741. 6.
1340.	746. 3.	745. 5.	744. 8.	744. 0.	743. 3.	742. 5.	741. 8.	741. 0.	740. 3.	739. 5.	738. 8.
1345.	743. 5.	742. 7.	742. 0.	741. 3.	740. 5.	739. 8.	739. 0.	738. 3.	737. 5.	736. 8.	736. 1.
1350.	740. 7.	740. 0.	739. 3.	738. 5.	737. 8.	737. 0.	736. 3.	735. 6.	734. 8.	734. 1.	733. 3.
1355.	738. 0.	737. 3.	736. 5.	735. 8.	735. 1.	734. 3.	733. 6.	732. 8.	732. 1.	731. 4.	730. 6.
1360.	735. 3.	734. 6.	733. 8.	733. 1.	732. 4.	731. 6.	730. 9.	730. 1.	729. 4.	728. 7.	727. 9.
1365.	732. 6.	731. 9.	731. 1.	730. 4.	729. 7.	728. 9.	728. 2.	727. 5.	726. 7.	726. 0.	725. 3.
1370.	729. 9.	729. 2.	728. 5.	727. 7.	727. 0.	726. 3.	725. 5.	724. 8.	724. 1.	723. 4.	722. 6.
1375.	727. 3.	726. 5.	725. 8.	725. 1.	724. 4.	723. 6.	722. 9.	722. 2.	721. 4.	720. 7.	720. 0.
1380.	724. 6.	723. 9.	723. 2.	722. 5.	721. 7.	721. 0.	720. 3.	719. 6.	718. 8.	718. 1.	717. 4.
1385.	722. 0.	721. 3.	720. 6.	719. 9.	719. 1.	718. 4.	717. 7.	717. 0.	716. 2.	715. 5.	714. 8.
1390.	719. 4.	718. 7.	718. 0.	717. 3.	716. 5.	715. 8.	715. 1.	714. 4.	713. 7.	712. 9.	712. 2.
1395.	716. 8.	716. 1.	715. 4.	714. 7.	714. 0.	713. 3.	712. 5.	711. 8.	711. 1.	710. 4.	709. 7.

Kochsalz.

Gewicht der Probe in Tausendteln	Silberwerthe.										
	0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1300.	769. 2.	770. 0.	770. 8.	771. 5.	772. 3.	773. 1.	773. 8.	774. 6.	775. 4.	776. 1.	776. 9.
1305.	766. 3.	767. 0.	767. 8.	768. 6.	769. 3.	770. 1.	770. 9.	771. 6.	772. 4.	773. 2.	773. 9.
1310.	763. 4.	764. 1.	764. 9.	765. 6.	766. 4.	767. 2.	767. 9.	768. 7.	769. 5.	770. 2.	771. 0.
1315.	760. 5.	761. 2.	762. 0.	762. 7.	763. 5.	764. 3.	765. 0.	765. 8.	766. 5.	767. 3.	768. 1.
1320.	757. 6.	758. 3.	759. 1.	759. 8.	760. 6.	761. 4.	762. 1.	762. 9.	763. 6.	764. 4.	765. 2.
1325.	754. 7.	755. 5.	756. 2.	757. 0.	757. 7.	758. 5.	759. 2.	760. 0.	760. 7.	761. 5.	762. 3.
1330.	751. 9.	752. 6.	753. 4.	754. 1.	754. 9.	755. 6.	756. 4.	757. 1.	757. 9.	758. 6.	759. 4.
1335.	749. 1.	749. 8.	750. 6.	751. 3.	752. 1.	752. 8.	753. 6.	754. 3.	755. 1.	755. 8.	756. 6.
1340.	746. 3.	747. 0.	747. 8.	748. 5.	749. 2.	750. 0.	750. 7.	751. 5.	752. 2.	753. 0.	753. 7.
1345.	743. 5.	744. 2.	745. 0.	745. 7.	746. 5.	747. 2.	748. 0.	748. 7.	749. 4.	750. 2.	750. 9.
1350.	740. 7.	741. 5.	742. 2.	743. 0.	743. 7.	744. 4.	745. 2.	745. 9.	746. 7.	747. 4.	748. 1.
1355.	738. 0.	738. 7.	739. 5.	740. 2.	741. 0.	741. 7.	742. 4.	743. 2.	743. 9.	744. 6.	745. 4.
1360.	735. 3.	736. 0.	736. 8.	737. 5.	738. 2.	739. 0.	739. 7.	740. 4.	741. 2.	741. 9.	742. 6.
1365.	732. 6.	733. 3.	734. 1.	734. 8.	735. 5.	736. 3.	737. 0.	737. 7.	738. 5.	739. 2.	739. 9.
1370.	729. 9.	730. 7.	731. 4.	732. 1.	732. 8.	733. 6.	734. 3.	735. 0.	735. 8.	736. 5.	737. 2.
1375.	727. 3.	728. 0.	728. 7.	729. 4.	730. 2.	730. 9.	731. 6.	732. 4.	733. 2.	733. 8.	734. 5.
1380.	724. 6.	725. 4.	726. 1.	726. 8.	727. 5.	728. 3.	729. 0.	729. 7.	730. 4.	731. 2.	731. 9.
1385.	722. 0.	722. 7.	723. 5.	724. 2.	724. 9.	725. 6.	726. 3.	727. 1.	727. 8.	728. 5.	729. 2.
1390.	719. 4.	720. 1.	720. 9.	721. 6.	722. 3.	723. 0.	723. 7.	724. 5.	725. 2.	725. 9.	726. 6.
1395.	716. 8.	717. 6.	718. 3.	719. 0.	719. 7.	720. 4.	721. 1.	721. 9.	722. 6.	723. 3.	724. 0.

Salpetersaures Silber.

Gewicht der Probe in Tausendteln	Silberwerthe.										
	0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1400.	714. 3.	713. 6.	712. 9.	712. 1.	711. 4.	710. 7.	710. 0.	709. 3.	708. 6.	707. 9.	707. 1.
1405.	711. 7.	711. 0.	710. 3.	709. 6.	708. 9.	708. 2.	707. 5.	706. 8.	706. 0.	705. 3.	704. 6.
1410.	709. 2.	708. 5.	707. 8.	707. 1.	706. 4.	705. 7.	705. 0.	704. 3.	703. 5.	702. 8.	702. 1.
1415.	706. 7.	706. 0.	705. 3.	704. 6.	703. 9.	703. 2.	702. 5.	701. 8.	701. 1.	700. 3.	699. 6.
1420.	704. 2.	703. 5.	702. 8.	702. 1.	701. 4.	700. 7.	700. 0.	699. 3.	698. 6.	697. 9.	697. 2.
1425.	701. 8.	701. 0.	700. 3.	699. 6.	698. 9.	698. 2.	697. 5.	696. 8.	696. 1.	695. 4.	694. 7.
1430.	699. 3.	698. 6.	697. 9.	697. 2.	696. 5.	695. 8.	695. 1.	694. 4.	693. 7.	693. 0.	692. 3.
1435.	696. 9.	696. 2.	695. 5.	694. 8.	694. 1.	693. 4.	692. 7.	692. 0.	691. 3.	690. 6.	689. 9.
1440.	694. 4.	693. 7.	693. 1.	692. 4.	691. 7.	691. 0.	690. 3.	689. 6.	688. 9.	688. 2.	687. 5.
1445.	692. 0.	691. 3.	690. 7.	690. 0.	689. 3.	688. 6.	687. 9.	687. 2.	686. 5.	685. 8.	685. 1.
1450.	689. 7.	689. 0.	688. 3.	687. 6.	686. 9.	686. 2.	685. 5.	684. 8.	684. 1.	683. 4.	682. 8.
1455.	687. 3.	686. 6.	685. 9.	685. 2.	684. 5.	683. 8.	683. 2.	682. 5.	681. 8.	681. 1.	680. 4.
1460.	684. 9.	684. 2.	683. 6.	682. 9.	682. 2.	681. 5.	680. 8.	680. 1.	679. 4.	678. 8.	678. 1.
1465.	682. 6.	681. 9.	681. 2.	680. 6.	679. 9.	679. 2.	678. 5.	677. 8.	677. 1.	676. 4.	675. 8.
1470.	680. 3.	679. 6.	678. 9.	678. 2.	677. 5.	676. 9.	676. 2.	675. 5.	674. 8.	674. 1.	673. 5.
1475.	678. 0.	677. 3.	676. 6.	675. 9.	675. 2.	674. 6.	673. 9.	673. 2.	672. 5.	671. 9.	671. 2.
1480.	675. 7.	675. 0.	674. 3.	673. 6.	673. 0.	672. 3.	671. 6.	670. 9.	670. 3.	669. 6.	668. 9.
1485.	673. 4.	672. 7.	672. 0.	671. 4.	670. 7.	670. 0.	669. 4.	668. 7.	668. 0.	667. 3.	666. 7.
1490.	671. 1.	670. 5.	669. 8.	669. 1.	668. 5.	667. 8.	667. 1.	666. 4.	665. 8.	665. 1.	664. 4.
1495.	668. 9.	668. 2.	667. 6.	666. 9.	666. 2.	665. 5.	664. 9.	664. 2.	663. 5.	662. 9.	662. 2.

Kochsalz.

Gewicht der Probe in Tausendteln	Silberwerthe.										
	0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1400.	714. 3.	715. 0.	715. 7.	716. 4.	717. 1.	717. 9.	718. 6.	719. 3.	720. 0.	720. 7.	721. 4.
1405.	711. 7.	712. 5.	713. 2.	713. 9.	714. 6.	715. 3.	716. 0.	716. 7.	717. 4.	718. 1.	718. 9.
1410.	709. 2.	709. 9.	710. 6.	711. 3.	712. 1.	712. 8.	713. 5.	714. 2.	714. 9.	715. 6.	716. 3.
1415.	706. 7.	707. 4.	708. 1.	708. 8.	709. 5.	710. 2.	710. 9.	711. 7.	712. 4.	713. 1.	713. 8.
1420.	704. 2.	704. 9.	705. 6.	706. 3.	707. 0.	707. 7.	708. 4.	709. 2.	709. 9.	710 6.	711. 3.
1425.	701. 8.	702. 5.	703. 2.	703. 9.	704. 6.	705. 3.	706. 0.	706. 7.	707. 4.	708. 1.	708. 8.
1430.	699. 3.	700. 0.	700. 7.	701. 4.	702. 1.	702. 8.	703. 5.	704. 2.	704. 9.	705. 6.	706. 3.
1435.	696. 9.	697. 6.	698. 3.	698. 9.	699. 6.	700. 3.	701. 0.	701. 7.	702. 4.	703. 1.	703. 8.
1440.	694. 4.	695. 1.	695. 8.	696. 5.	697. 2.	697. 9.	698. 6.	699. 3.	700. 0.	700. 7.	701. 4.
1445.	692. 0.	692. 7.	693. 4.	694. 1.	694. 8.	695. 5.	696. 2.	696. 9.	697. 6.	698. 3.	699. 0.
1450.	689. 7.	690. 3.	691. 0.	691. 7.	692. 4.	693. 1.	693. 8.	694. 5.	695. 2.	695. 9.	696. 6.
1455.	687. 3.	688. 0.	688. 7.	689. 3.	690. 0.	690. 7.	691. 4.	692. 1.	692. 8.	693. 5.	694. 2.
1460.	684. 9.	685. 6.	686. 3.	687. 0.	687. 7.	688. 4.	689. 0.	689. 7.	690. 4.	691. 1.	691. 8.
1465.	682. 6.	683. 3.	684. 0.	684. 6.	685. 3.	686. 0.	686. 7.	687. 4.	688. 0.	688. 7.	689. 4.
1470.	680. 3.	680. 9.	681. 6.	682. 3.	683. 0.	683. 7.	684. 3.	685. 0.	685. 7.	686. 4.	687. 1.
1475.	678. 0.	678. 6.	679. 3.	680. 0.	680. 7.	681. 4.	682. 0.	682. 7.	683. 4.	684. 1.	684. 7.
1480.	675. 7.	676. 3.	677. 0.	677. 7.	678. 4.	679. 1.	679. 7.	680. 4.	681. 1.	681. 8.	682. 4.
1485.	673. 4.	674. 1.	674. 7.	675. 4.	676. 1.	676. 8.	677. 4.	678. 1.	678. 8.	679. 5.	680. 1.
1490.	671. 1.	671. 8.	672. 5.	673. 1.	673. 8.	674. 5.	675. 2.	675. 8.	676. 5.	677. 2.	677. 8.
1495.	668. 9.	669. 6.	670. 2.	670. 9.	671. 6.	672. 2.	672. 9.	673. 6.	674. 2.	674. 9.	675. 6.

Salpetersaures Silber.

Gewicht der Probe in Tausendteln	Silberwerthe.										
	0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1500.	666. 7.	666. 0.	665. 3.	664. 7.	664. 0.	663. 3.	662. 7.	662. 0.	661. 3.	660. 7.	660. 0.
1505.	664. 5.	663. 8.	663. 1.	662. 5.	661. 8.	661. 1.	660. 5.	659. 8.	659. 1.	658. 5.	657. 8.
1510.	662. 3.	661. 6.	660. 9.	660. 3.	659. 6.	658. 9.	658. 3.	657. 6.	656. 9.	656. 3.	655. 6.
1515.	660. 1.	659. 4.	658. 7.	658. 1.	657. 4.	656. 8.	656. 1.	655. 4.	654. 8.	654. 1.	653. 5.
1520.	657. 9.	657. 2.	656. 6.	655. 9.	655. 3.	654. 6.	653. 9.	653. 3.	652. 6.	652. 0.	651. 3.
1525.	655. 7.	655. 1.	654. 4.	653. 8.	653. 1.	652. 5.	651. 8.	651. 1.	650. 5.	649. 8.	649. 2.
1530.	653. 6.	652. 9.	652. 3.	651. 6.	651. 0.	650. 3.	649. 7.	649. 0.	648. 4.	647. 7.	647. 1.
1535.	651. 5.	650. 8.	650. 2.	649. 5.	648. 9.	648. 2.	647. 6.	646. 9.	646. 2.	645. 6.	644. 9.
1540.	649. 4.	648. 7.	648. 0.	647. 4.	646. 7.	646. 1.	645. 4.	644. 8.	644. 2.	643. 5.	642. 9.
1545.	647. 2.	646. 6.	645. 9.	645. 3.	644. 7.	644. 0.	643. 4.	642. 7.	642. 1.	641. 4.	640. 8.
1550.	645. 2.	644. 5.	643. 9.	643. 2.	642. 6.	641. 9.	641. 3.	640 6.	640. 0.	639. 3.	638. 7.
1555.	643. 1.	642. 4.	641. 8.	641. 2.	640. 5.	639. 9.	639. 2.	638. 6.	637. 9.	637. 3.	636. 7.
1560.	641. 0.	640. 4.	639. 7.	639. 1.	638. 5.	637. 8.	637. 2.	636. 5.	635. 9.	635. 3.	634. 6.
1565.	639. 0.	638. 3.	637. 7.	637. 1.	636. 4.	635. 8.	635. 1.	634. 5.	633. 9.	633. 2.	632. 6.
1570.	636. 9.	636. 3.	635. 7.	635. 0.	634. 4.	633. 8.	633. 1.	632. 5.	631. 8.	631. 2.	630. 6.
1575.	634. 9.	634. 3.	633. 6.	633. 0.	632. 4.	631. 7.	631. 1.	630. 5.	629. 8.	629. 2.	628. 6.
1580.	632. 9.	632. 3.	631. 6.	631. 0.	630. 4.	629. 7.	629. 1.	628. 5.	627. 8.	627. 2.	626. 6.
1585.	630. 9.	630. 3.	629. 6.	629. 0.	628. 4.	627. 8.	627. 1.	626. 5.	625. 9.	625. 2.	624. 6.
1590.	628. 9.	628. 3.	627. 7.	627. 0.	[illegible]. 4.	625. 8.	625. 2.	624. 5.	623. 9.	623. 3.	622. 6.
1595.	627. 0.	626. 3.	625. 7.	625. 1.	[illegible]. 4.	623. 8.	623. 2.	622. 6.	621. 9.	621. 3.	620. 7.

Kochsalz.

Gewicht der Probe in Tausendteln	Silberwerthe. 0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1500.	666. 7.	667. 3.	668. 0.	668. 7.	669. 3.	670. 0.	670. 7.	671. 3.	672. 0.	672. 7.	673. 3.
1505.	664. 5.	665. 1.	665. 8.	666. 4.	667. 1.	667. 8.	668. 4.	669. 1.	669. 8.	670. 4.	671. 1.
1510.	662. 3.	662. 9.	663. 6.	664. 2.	664. 9.	665. 6.	666. 2.	666. 9.	667. 5.	668. 2.	668. 9.
1515.	660. 1.	660. 7.	661. 4.	662. 0.	662. 7.	663. 4.	664. 0.	664. 7.	665. 3.	666. 0.	666. 7.
1520.	657. 9.	658. 5.	659. 2.	659. 9.	660. 5.	661. 2.	661. 8.	662. 5.	663. 2.	663. 8.	664. 5.
1525.	655. 7.	656. 4.	657. 0.	657. 7.	658. 4.	659. 0.	659. 7.	660, 3.	661. 0.	661. 6.	662. 3.
1530.	653. 6.	654. 2.	654. 9.	655. 6.	656. 2.	656. 9.	657. 5.	658. 2.	658. 8.	659. 5.	660. 1.
1535.	651. 5.	652. 1.	652. 8.	653. 4.	654. 1.	654. 7.	655. 4.	656. 0.	656. 7.	657. 3.	658. 0.
1540.	649. 4.	650. 0.	650. 6.	651. 3.	651. 9.	652. 6.	653. 2.	653. 9.	654. 5.	655. 2.	655. 8.
1545.	647. 2.	647. 9.	648. 5.	649. 2.	649. 8.	650. 5.	651. 1.	651. 8.	652. 4.	653. 1.	653. 7.
1550.	645. 2.	645. 8.	646. 4.	647. 1.	647. 7.	648. 4.	649. 0.	649. 7.	650. 3.	651. 0.	651. 6.
1555.	643. 1.	643. 7.	644. 4.	645. 0.	645. 7.	646. 3.	646. 9.	647. 6.	648. 2.	648. 9.	649. 5.
1560.	641. 0.	641. 7.	642. 3.	642. 9.	643. 6.	644. 2.	644. 9.	645. 5.	646. 1.	646. 8.	647. 4.
1565.	639. 0.	639. 6.	640. 3.	640. 9.	641. 5.	642. 2.	642. 8.	643. 4.	644. 1.	644. 7.	645. 4.
1570.	636. 9.	637. 6.	638. 2.	638. 8.	639. 5.	640. 1.	640. 8.	641. 4.	642. 0.	642. 7.	643. 3.
1575.	634. 9.	635. 6.	636. 2.	636. 8.	637. 5.	638. 1.	638. 7.	639. 4.	640. 0.	640. 6.	641. 3.
1580.	632. 9.	633. 5.	634. 2.	634. 8.	635. 4.	636. 1.	636. 7.	637. 3.	638. 0.	638. 6.	639. 2.
1585.	630. 9.	631. 5.	632. 2.	632. 8.	633. 4.	634. 1.	634. 7.	635. 3.	636. 0.	636. 6.	637. 2.
1590.	628. 9.	629. 6.	630. 2.	630. 8.	631. 4.	632. 1.	632. 7.	633. 3.	634. 0.	634. 6.	635. 2.
1595.	627. 0.	627. 6.	628. 2.	628. 8.	629. 5.	630. 1.	630. 7.	631. 3.	632. 0.	632. 6.	633. 2.

Salpetersaures Silber.

Gewicht der Probe in Tausendteln	Silberwerthe.										
	0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1600.	625. 0.	624. 4.	623. 7.	623. 1.	622. 5.	621. 9.	621. 2.	620. 6.	620. 0.	619. 4.	618. 7.
1605.	623. 1.	622. 4.	621. 8.	621. 2.	620. 6.	619. 9.	619. 3.	618. 7.	618. 1.	617. 4.	616. 8.
1610.	621. 1.	620. 5.	619. 9.	619. 2.	618. 6.	618. 0.	617. 4.	616. 8.	616. 1.	615. 5.	614. 9.
1615.	619. 2.	618. 6.	618. 0.	617. 3.	616. 7.	616. 1.	615. 5.	614. 9.	614. 2.	613. 6.	613. 0.
1620.	617. 3.	616. 7.	616. 0.	615. 4.	614. 8.	614. 2.	613. 6.	613. 0.	612. 3.	611. 7.	611. 1.
1625.	615. 4.	614. 8.	614. 1.	613. 5.	612. 9.	612. 3.	611. 7.	611. 1.	610. 5.	609. 8.	609. 2.
1630.	613. 5.	612. 9.	612. 3.	611. 7.	611. 0.	610. 4.	609. 8.	609. 2.	608. 6.	608. 0.	607. 4.
1635.	611. 6.	611. 0.	610. 4.	609. 8.	609. 2.	608. 6.	607. 9.	607. 3.	606. 7.	606. 1.	605. 5.
1640.	609. 8.	609. 1.	608. 5.	607. 9.	607. 3.	606. 7.	606. 1.	605. 5.	604. 9.	604. 3.	603. 7.
1645.	607. 9.	607. 3.	606. 7.	606. 1.	605. 5.	604. 9.	604. 3.	603. 6.	603. 0.	602. 4.	601. 8.
1650.	606. 1.	605. 4.	604. 8.	604. 2.	603. 6.	603. 0.	602. 4.	601. 8.	601. 2.	600. 6.	600. 0.
1655.	604. 2.	603. 6.	603. 0.	602. 4.	601. 8.	601. 2.	600. 6.	600. 0.	599. 4.	598. 8.	598. 2.
1660.	602. 4.	601. 8.	601. 2.	600. 6.	600. 0.	599. 4.	598. 8.	598. 2.	597. 6.	597. 0.	596. 4.
1665.	600. 6.	600. 0.	599. 4.	598. 8.	598. 2.	597. 6.	597. 0.	596. 4.	595. 8.	595. 2.	594. 6.
1670.	598. 8.	598. 2.	597. 6.	597. 0.	596. 4.	595. 8.	595. 2.	594. 6.	594. 0.	593. 4.	592. 8.
1675.	597. 0.	596. 4.	595. 8.	595. 2.	594. 6.	594. 0.	593. 4.	592. 8.	592. 2.	591. 6.	591. 0.
1680.	595. 2.	594. 6.	594. 0.	593. 4.	592. 9.	592. 3.	591. 7.	591. 1.	590. 5.	589. 9.	589. 3.
1685.	593. 5.	592. 9.	592. 3.	591. 7.	591. 1.	590. 5.	589. 9.	589. 3.	588. 7.	588. 1.	587. 5.
1690.	591. 7.	591. 1.	590. 5.	589. 9.	[illegible] 3.	588. 8.	588. 2.	587. 6.	587. 0.	586. 4.	585. 8.
1695.	590. 0.	589. 4.	588. 8.	588. 2.	[illegible] 6.	587. 0.	586. 4.	585. 8.	585. 2.	584. 7.	584. 1.

Kochsalz.

Gewicht der Probe in Tausendteln	Silberwerthe.										
	0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1600.	625. 0.	625. 6.	626. 2.	626. 9.	627. 5.	628. 1.	628. 7.	629. 4.	630. 0.	630. 6.	631. 2.
1605.	623. 1.	623. 7.	624. 3.	624. 9.	625. 5.	626. 2.	626. 8.	627. 4.	628. 0.	628. 7.	629. 3.
1610.	621. 1.	621. 7.	622. 4.	623. 0.	623. 6.	624. 2.	624. 8.	625. 5.	626. 1.	626. 7.	627. 3.
1615.	619. 2.	619. 8.	620. 4.	621. 0.	621. 7.	622. 3.	622. 9.	623. 5.	624. 1.	624. 8.	625. 4.
1620.	617. 3.	617. 9.	618. 5.	619. 1.	619. 7.	620. 4.	621. 0.	621. 6.	622. 2.	622. 8.	623. 5.
1625.	615. 4.	616. 0.	616. 6.	617. 2.	617. 8.	618. 5.	619. 1.	619. 7.	620. 3.	620. 9.	621. 5.
1630.	613. 5.	614. 1	614. 7.	615. 3.	615. 9.	616. 6.	617. 2.	617. 8.	618. 4.	619. 0.	619. 6.
1635.	611. 6.	612. 2.	612. 8.	613. 5.	614. 1.	614. 7.	615. 3.	615. 9.	616. 5.	617. 1.	617. 7.
1640.	609. 8.	610. 4.	611. 0.	611. 6.	612. 2.	612. 8.	613. 4.	614. 0.	614. 6.	615. 2.	615. 8.
1645.	607. 9.	608. 5.	609. 1.	609. 7.	610. 3.	610. 9.	611. 5.	612. 2.	612. 8.	613. 4.	614. 0.
1650.	606. 1.	606. 7.	607. 3.	607. 9.	608. 5.	609. 1.	609. 7.	610. 3.	610. 9.	611. 5.	612. 1.
1655.	604. 2.	604. 8.	605. 4.	606. 0.	606. 6.	607. 2.	607. 8.	608. 5.	609. 1.	609. 7.	610. 3.
1660.	602. 4.	603 0.	603. 6.	604. 2.	604. 8.	605. 4.	606. 0.	606. 6.	607. 2.	607. 8.	608. 4.
1665.	600. 6.	601. 2.	601. 8.	602. 4.	603. 0.	603. 6.	604. 2.	604. 8.	605. 4.	606. 0.	606. 6.
1670.	598. 8.	599. 4.	600. 0.	600. 6.	601. 2.	601. 8.	602. 4.	603. 0.	603. 6.	604. 2.	604. 8.
1675.	597. 0.	597. 6.	598. 2.	598. 8.	599. 4.	600. 0.	600. 6.	601. 2.	601. 8.	602. 4.	603. 0.
1680.	595. 2.	595. 8.	596. 4.	597. 0.	597. 6.	598. 2.	598. 8.	599. 4.	600. 0.	600. 6.	601. 2.
1685.	593. 5.	594. 1.	594. 7.	595. 2.	595. 8.	596. 4.	597. 0.	597. 6.	598. 2.	598. 8.	599. 4.
1690.	591. 7.	592. 3.	592. 9.	593. 5.	594. 1.	594. 7.	595. 3.	595. 9.	596. 4.	597. 0.	597. 6.
1695.	590. 0.	590. 6.	591. 1.	591. 7.	592. 3.	592. 9.	593. 5.	594. 1.	594. 7.	595. 3.	595. 9.

Salpetersaures Silber.

Gewicht der Probe in Tausendteln	Silberwerthe.										
	0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1700.	588. 2.	587. 6.	587. 1.	586. 5.	585. 9.	585. 3.	584. 7.	584. 1.	583. 5.	582. 9.	582. 3.
1705.	586. 5.	585. 9.	585. 3.	584. 7.	584. 2.	583. 6.	583. 0.	582. 4.	581. 8.	581. 2.	580. 6.
1710.	584. 8.	584. 2.	583. 6.	583. 0.	582. 5.	581. 9.	581. 3.	580. 7.	580. 1.	579. 5.	578. 9.
1715.	583. 1.	582. 5.	581. 9.	581. 3.	580. 8.	580. 2.	579. 6.	579. 0.	578. 4.	577. 8.	577. 3.
1720.	581. 4.	580. 8.	580. 2.	579. 6.	579. 1.	578. 5.	577. 9.	577. 3.	576. 7.	576. 2.	575. 6.
1725.	579. 7.	579. 1.	578. 5.	578. 0.	577. 4.	576. 8.	576. 2.	575. 6.	575. 1.	574. 5.	573. 9.
1730.	578. 0.	577. 5.	576. 9.	576. 3.	575. 7.	575. 1.	574. 6.	574. 0.	573. 4.	572. 8.	572. 2.
1735.	576. 4.	575. 8.	575. 2.	574. 6.	574. 1.	573. 5.	572. 9.	572. 3.	571. 8.	571. 2.	570. 6.
1740.	574. 7.	574. 1.	573. 6.	573. 0.	572. 4.	571. 8.	571. 3.	570. 7.	570. 1.	569. 5.	569. 0.
1745.	573. 1.	572. 5.	571. 9.	571. 3.	570. 8.	570. 2.	569. 6.	569. 0.	568. 5.	567. 9.	567. 3.
1750.	571. 4.	570. 9.	570. 3.	569. 7.	569. 1.	568. 6.	568. 0.	567. 4.	566. 9.	566. 3.	565. 7.
1755.	569. 8.	569. 2.	568. 7.	568. 1.	567. 5.	566. 9.	566. 4.	565. 8.	565. 2.	564. 7.	564. 1.
1760.	568. 2.	567. 6.	567. 0.	566. 5.	565. 9.	565. 3.	564. 8.	564. 2.	563. 6.	563. 1.	562. 5.
1765.	566. 6.	566. 0.	565. 4.	564. 9.	564. 3.	563. 7.	563. 2.	562. 6.	562. 0.	561. 5.	560. 9.
1770.	565. 0.	564. 4.	563. 8.	563. 3.	562. 7.	562. 1.	561. 6.	561. 0.	560. 4.	559. 9.	559. 3.
1775.	563. 4.	562. 8.	562. 2.	561. 7.	561. 1.	560. 6.	560. 0.	559. 4.	558. 9.	558. 3.	557. 7.
1780.	561. 8.	561. 2.	560. 7.	560. 1.	559. 5.	559. 0.	558. 4.	557. 9.	557. 3.	556. 7.	556. 2.
1785.	560. 2.	559. 7.	559. 1.	558. 5.	558. 0.	557. 4.	556. 9.	556. 3.	555. 7.	555. 2.	554. 6.
1790.	558. 7.	558. 1.	557. 5.	557. 0.	[illegible]	555. 9.	555. 3.	554. 7.	554. 2.	553. 6.	553. 1.
1795.	557. 1.	556. 5.	556. 0.	555. 4.	[illegible]	554. 3.	553. 8.	553. 2.	552. 6.	552. 1.	551. 5.

Kochsalz.

Gewicht der Probe in Tausendteln	Silberwerthe.										
	0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1700.	588. 2.	588. 8.	589. 4.	590. 0.	590. 6.	591. 2.	591. 8.	592. 3.	592. 9.	593. 5.	594. 1.
1705.	586. 5.	587. 1.	587. 7.	588. 3.	588. 9.	589. 4.	590. 0.	590. 6.	591. 2.	591. 8.	592. 4.
1710.	584. 8.	585. 4.	586. 0.	586. 5.	587. 1.	587. 7.	588. 3.	588. 9.	589. 5.	590. 1.	590. 6.
1715.	583. 1.	583. 7.	584. 3.	584. 8.	585. 4.	586. 0.	586. 6.	587. 2.	587. 8.	588. 3.	588. 9.
1720.	581. 4.	582. 0.	582. 6.	583. 1.	583. 7.	584. 3.	584. 9.	585. 5.	586. 0.	586. 6.	587. 2.
1725.	579. 7.	580. 3.	580. 9.	581. 4.	582. 0.	582. 6.	583. 2.	583. 8.	584. 3.	584. 9.	585. 5.
1730.	578. 0.	578. 6.	579. 2.	579. 8.	580. 3.	580. 9.	581. 5.	582. 1.	582. 7.	583. 2.	583. 8.
1735.	576. 4.	576. 9.	577. 5.	578. 1.	578. 7.	579. 2.	579. 8.	580. 4.	581. 0.	581. 6.	582. 1.
1740.	574. 7.	575. 3.	575. 9.	576. 4.	577. 0.	577. 6.	578. 2.	578. 7.	579. 3.	579. 9.	580. 5.
1745.	573. 1.	573. 6.	574. 2.	574. 8.	575. 4.	575. 9.	576. 5.	577. 1.	577. 6.	578. 2.	578. 8.
1750.	571. 4.	572. 0.	572. 6.	573. 1.	573. 7.	574. 3.	574. 9.	575. 4.	576. 0.	576. 6.	577. 1.
1755.	569. 8.	570. 4.	570. 9.	571. 5.	572. 1	572. 6.	573. 2.	573. 8.	574. 4.	574. 9.	575. 5.
1760.	568. 2.	568. 7.	569. 3.	569. 9.	570. 4.	571. 0.	571. 6.	572. 2.	572. 7.	573. 3.	573. 9.
1765.	566. 6.	567. 1.	567. 7.	568. 3.	568. 8.	569. 4.	570. 0.	570. 5.	571. 1.	571. 7.	572. 2.
1770.	565. 0.	565. 5.	566. 1.	566. 7.	567. 2.	567. 8.	568. 4.	568. 9.	569. 5.	570. 1.	570. 6.
1775.	563. 4.	563. 9.	564. 5.	565. 1.	565. 6.	566. 2.	566. 8.	567. 3.	567. 9.	568. 4.	569. 0.
1780.	561. 8.	562. 4.	562. 9.	563. 5.	564. 0.	564. 6.	565. 2.	565. 7.	566. 3.	566. 8.	567. 4.
1785.	560. 2.	560. 8.	561. 3.	561. 9.	562. 5.	563. 0.	563. 6.	564. 1.	564. 7.	565. 3.	565. 8.
1790.	558. 7.	559. 2.	559. 8.	560. 3.	560. 9.	561. 4.	562. 0.	562. 6.	563. 1.	563. 7.	564. 2.
1795.	557. 1.	557. 7.	558. 2.	558. 8.	559. 3.	559. 9.	560. 4.	561. 0.	561. 6.	562. 1.	562. 7.

Salpetersaures Silber.

Gewicht der Probe in Tausendteln	Silberwerthe.										
	0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1800.	555. 6.	555. 0.	554. 4.	553. 9.	553. 3.	552. 8.	552. 2.	551. 7.	551. 1.	550. 6.	550. 0.
1805.	554. 0.	553. 5.	552. 9.	552. 3.	554. 8.	551. 2.	550. 7.	550. 1.	549. 6.	549. 0.	548. 5.
1810.	552. 5.	551. 9.	551. 4.	550. 8.	550. 3.	549. 7.	549. 2.	548. 6.	548. 1.	547. 5.	547. 0.
1815.	551. 0.	550. 4.	549. 9.	549. 3.	548. 8.	548. 2.	547. 7.	547. 1.	546. 6.	546. 0.	545. 5.
1820.	549. 4.	548. 9.	548. 3.	547. 8.	547. 2.	546. 7.	546. 2.	545. 6.	545. 1.	544. 5.	544. 0.
1825.	547. 9.	547. 4.	546. 8.	546. 3.	545. 7.	545. 2.	544. 7.	544. 1.	543. 6.	543. 0.	542. 5.
1830.	546. 4.	545. 9.	545. 4.	544. 8.	544. 3.	543. 7.	543. 2.	542. 6.	542. 1.	541. 5.	541. 0.
1835.	545. 0.	544. 4.	543. 9.	543. 3.	542. 8.	542. 2.	541. 7.	541. 1.	540. 6.	540. 0.	539. 5.
1840.	543. 5.	542. 9.	542. 4.	541. 8.	541. 3.	540. 8.	540. 2.	539. 7.	539. 1.	538. 6.	538. 0.
1845.	542. 0.	541. 5.	540. 9.	540. 4.	539. 8.	539. 3.	538. 7.	538. 2.	537. 7.	537. 1.	536. 6.
1850.	540. 5.	540. 0.	539. 5.	538. 9.	538. 4.	537. 8.	537. 3.	536. 8.	536. 2.	535. 7.	535. 1.
1855.	539. 1.	538. 5.	538. 0.	537. 5.	536. 9.	536. 4.	535. 8.	535. 3.	534. 8.	534. 2.	533. 7.
1860.	537. 6.	537. 1.	536. 6.	536. 0.	535. 5.	534. 9.	534. 4.	533. 9.	583. 3.	532. 8.	532. 3.
1865.	536. 2.	535. 7.	535. 1.	534. 6.	534. 0.	533. 5.	533. 0.	532. 4.	531. 9.	531. 4.	530. 8.
1870.	534. 8.	534. 2.	533. 7.	533. 2.	532. 6.	532. 1.	531. 5.	531. 0.	530. 5.	529. 9.	529. 4.
1875.	533. 3.	532. 8.	532. 3.	531. 7.	531. 2.	530. 7.	530. 1.	529. 6.	529. 1.	528. 5.	528. 0.
1880.	531. 9.	531. 4.	530. 8.	530. 3.	529. 8.	529. 3.	528. 7.	528. 2.	527. 7.	527. 1.	526. 6.
1885.	530. 5.	530. 0.	529. 4.	528. 9.	[illegible]	527. 8.	527. 3.	526. 8.	526. 3.	525. 7.	525. 2.
1890.	529. 1.	528. 6.	528. 0.	527. 5.	[illegible]	526. 5.	525. 9.	525. 4.	524. 9.	524. 3.	523. 8.
1895.	527. 7.	527. 2.	526. 6.	526. 1.	[illegible] 6.	525. 1.	524. 5.	524. 0.	523. 5.	523. 0.	522. 4.

Kochsalz.

Gewicht der Probe in Tausendteln	Silberwerthe.										
	0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1800.	555. 6.	556. 1.	556. 7.	557. 2.	557. 8.	558. 3.	558. 9.	559. 4.	560. 0.	560. 6.	561. 1.
1805.	554. 0.	554. 6.	555. 1.	555. 7.	556. 2.	556. 8.	557. 3.	557. 9.	558. 4.	559. 0.	559. 6.
1810.	552. 5.	553. 0.	553. 6.	554. 1.	554. 7.	555. 2.	555. 8.	556. 3.	556. 9.	557. 5.	558. 0.
1815.	551. 0.	551. 5.	552. 1.	552. 6.	553. 2.	553. 7.	554. 3.	554. 8.	555. 4.	555. 9.	556. 5.
1820.	549. 4.	550. 0.	550. 5.	551. 1.	551. 6.	552. 2.	552. 7.	553. 3.	553. 8.	554. 4.	554. 9.
1825.	547. 9.	548. 5.	549. 0.	549. 6.	550. 1.	550. 7.	551. 2.	551. 8.	552. 3.	552. 9.	553. 4.
1830.	546. 4.	547. 0.	547. 5.	548. 1.	548. 6.	549. 2.	549. 7.	550. 3.	550. 8.	551. 4.	551. 9.
1835.	545. 0.	545. 5.	546. 0.	546. 6.	547. 1.	547. 7.	548. 2.	548. 8.	549. 3.	549. 9.	550. 4.
1840.	543. 5.	544. 0.	544. 6.	545. 1.	545. 6.	546. 2.	546. 7.	547. 3.	547. 8.	548. 4.	548. 9.
1845.	542. 0.	542. 5.	543. 1.	543. 6.	544. 2.	544. 7.	545. 3.	545. 8.	546. 3.	546. 9.	547. 4.
1850.	540. 5.	541. 1.	541. 6.	542. 2.	542. 7.	543. 2.	543. 8.	544. 3.	544. 9.	545. 4.	545. 9.
1855.	539. 1.	539. 6.	540. 2.	540. 7.	541. 2.	541. 8.	542. 3.	542. 9.	543. 4.	543. 9.	544. 5.
1860.	537. 6.	538. 2.	538. 7.	539. 2.	539. 8.	540. 3.	540. 9.	541. 4.	541. 9.	542. 5.	543. 0.
1865.	536. 2.	536. 7.	537. 3.	537. 8.	538. 3.	538. 9.	539. 4.	539. 9.	540. 5.	541. 0.	541. 5.
1870.	534. 8.	535. 3.	535. 8.	536. 4.	536. 9.	537. 4.	538. 0.	538. 5.	539. 0.	539. 6.	540. 1.
1875.	533. 3.	533. 9.	534. 4.	534. 9.	535. 5.	536. 0.	536. 5.	537. 1.	537. 6.	538. 1.	538. 7.
1880.	531. 9.	532. 4.	533. 0.	533. 5.	534. 0.	534. 6.	535. 1.	535. 6.	536. 2.	536. 7.	537. 2.
1885.	530. 5.	531. 0.	531. 6.	532. 1.	532. 6.	533. 2.	533. 7.	534. 2.	534. 7.	535. 3.	535. 8.
1890.	529. 1.	529. 6.	530. 2.	530. 7.	531. 2.	531. 7.	532. 3.	532. 8.	533. 3.	533. 9.	534. 4.
1895.	527. 7.	528. 2.	528. 8.	529. 3.	529. 8.	530. 3.	530. 9.	531. 4.	531. 9.	532. 4.	533. 0.

Salpetersaures Silber.

Gewicht der Probe in Tausendteln	Silberwerthe.										
	0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1900.	526. 3.	525. 8.	525. 3.	524. 7.	524. 2.	523. 7.	523. 2.	522. 6.	522. 1.	521. 6.	521. 0.
1905.	524. 9.	524. 4.	523. 9.	523. 4.	522. 8.	522. 3.	521. 8.	521. 3.	520. 7.	520. 2.	519. 7.
1910.	523. 6.	323. 0.	522. 5.	522. 0.	521. 5.	520. 9.	520. 4.	519. 9.	519. 4.	518. 8.	518. 3.
1915.	522. 2.	521. 7.	521. 1.	520. 6.	520. 1.	519. 6.	519. 1.	518. 5.	518. 0.	517. 5.	517. 0.
1920.	520. 8.	520. 3.	519. 8.	519. 3.	518. 7.	518. 2.	517. 7.	517. 2.	516. 7.	516. 1.	515. 6.
1925.	519. 5.	519. 0.	518. 4.	517. 9.	517. 4.	516. 9.	516. 4.	515. 8.	515. 3.	514. 8.	514. 3.
1930.	518. 1.	517. 6.	517. 1.	516. 6.	516. 1.	515. 5.	515. 0.	514. 5.	514. 0.	513. 5.	512. 9.
1935.	516. 8.	516. 3.	515. 8.	515. 2.	514. 7.	514. 2.	513. 7.	513. 2.	512. 7.	512. 1.	511. 6.
1940.	515. 5.	514. 9.	514. 4.	513. 9.	513. 4.	512. 9.	512. 4.	511. 9.	511. 3.	510. 8.	510. 3.
1945.	514. 1.	513. 6.	513. 1.	512. 6.	512. 1.	511. 6.	511. 0.	510. 5.	510. 0.	509. 5.	509. 0.
1950.	512. 8.	512. 3.	511. 8.	511. 3.	510. 8.	510. 3.	509. 7.	509 2.	508. 7.	508. 2.	507. 7.
1955.	511. 5.	511. 0.	510. 5.	510. 0.	509. 5.	508. 9.	508. 4.	507. 9.	507. 4.	506. 9.	506. 4.
1960.	510. 2.	509. 7.	509. 2.	508. 7.	508. 2.	507. 6.	507. 1.	506. 6.	506. 1.	505. 6.	505. 1.
1965.	508. 9.	508. 4.	507. 9.	507. 4.	506. 9.	506. 4.	505. 8.	505. 3.	504. 8.	504. 3.	503. 8.
1970.	507. 6.	507. 1.	506. 6.	506. 1.	505. 6.	505. 1.	504. 6.	504. 1.	503. 5.	503. 0.	502. 5.
1975.	506. 3.	505. 8.	505. 3.	504. 8.	504. 3.	503. 8.	503. 3.	502. 8.	502. 3.	501. 8.	501. 3.
1980.	505. 0.	504. 5.	504. 0.	503. 5.	503. 0.	502. 5.	502. 0.	501. 5.	501. 0.	500. 5.	500. 0.
1985.	503. 8.	503. 3.	502. 8.	502. 3.	501. 8.	501. 3.	500. 8.	500. 2.	499. 7.	499. 2.	498. 7.
1990.	502. 5.	502. 0.	501. 5.	501. 0.	[illegible]	500. 0.	499. 5.	499. 0.	498. 5.	498. 0.	497. 5.
1995.	501. 3.	500. 7.	500. 2.	499. 7.	[illegible]	498. 7.	498. 2.	497. 7.	497. 2.	496. 7.	496. 2.
2000.	500. 0.	499. 5.	499. 0.	498. 5.	[illegible]	497. 5.	497. 0.	496. 5.	496. 0.	495. 5.	495. 0.

Kochsalz.

Gewicht der Probe in Tausendteln	Silberwerthe. 0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1900.	526. 3.	526. 8.	527. 4.	527. 9.	528. 4.	528. 9.	529. 5.	530. 0.	530. 5.	531. 0.	531. 6.
1905.	524. 9.	525. 4.	526. 0.	526. 5.	527. 0.	527. 6.	528. 1.	528. 6.	529. 1.	529. 7.	530. 2.
1910.	523. 6.	524. 1.	524. 6.	525. 1.	525. 6.	526. 2.	526. 7.	527. 2.	527. 7.	528. 3.	528. 8.
1915.	522. 2.	522. 7.	523. 2.	523. 8.	524. 3.	524. 8.	525. 3.	525. 8.	526. 4.	526. 9.	527. 4.
1920.	520. 8.	521. 3.	521. 9.	522. 4.	522. 9.	523. 4.	524. 0.	524. 5.	525. 0.	525. 5.	526. 0.
1925.	519. 5.	520. 0.	520. 5.	521. 0.	521. 6.	522. 1.	522. 6.	523. 1.	523. 6.	524. 2.	524. 7.
1930.	518. 1.	518. 6.	519. 2.	519. 7.	520. 2.	520. 7.	521. 2.	521. 8.	522. 3.	522. 8.	523. 3.
1935.	516. 8.	517. 3.	517. 8.	518. 3.	518. 9.	519. 4.	519. 9.	520. 4.	520. 9.	521. 4.	522. 0.
1940.	515. 5.	516. 0.	516. 5.	517. 0.	517. 5.	518. 0.	518. 6.	519. 1.	519. 6.	520. 1.	520. 6.
1945.	514. 1.	514. 6.	515. 2.	515. 7.	516. 2.	516. 7.	517. 2.	517. 7.	518. 2.	518. 8.	519. 3.
1950.	512. 8.	513. 3.	513. 8.	514. 4.	514. 9.	515. 4.	515. 9.	516. 4.	516. 9.	517. 4.	517. 9.
1955.	511. 5.	512. 0.	512. 5.	513. 0.	513. 5.	514. 1.	514. 6.	515. 1.	515. 6.	516. 1.	516. 6.
1960.	510. 2.	510. 7.	511. 2.	511. 7.	512. 2.	512. 8.	513. 3.	513. 8.	514. 3.	514. 8.	515. 3.
1965.	508. 9.	509. 4.	509. 9.	510. 4.	510. 9.	511. 4.	512. 0.	512. 5.	513. 0.	513. 5.	514. 0.
1970.	507. 6.	508. 1.	508. 6.	509. 1.	509. 6.	510. 1.	510. 7.	511. 2.	511. 7.	512. 2.	512. 7.
1975.	506. 3.	506. 8.	507. 3.	507. 8.	508. 3.	508. 9.	509. 4.	509. 9.	510. 4.	510. 9.	511. 4.
1980.	505. 0.	505. 6.	506. 1.	506. 6.	507. 1.	507. 6.	508. 1.	508. 6.	509. 1.	509. 6.	510. 1.
1985.	503. 8.	504. 3.	504. 8.	505. 3.	505. 8.	506. 3.	506. 8.	507. 3.	507. 8.	508. 3.	508. 8.
1990.	502. 5.	503. 0.	503. 5.	504. 0.	504. 5.	505. 0.	505. 5.	506. 0.	506. 5.	507. 0.	507. 5.
1995.	501. 3.	501. 8.	502. 3.	502. 8.	503. 3.	503. 8.	504. 3.	504. 8.	505. 3.	505. 8.	506. 3.
2000.	500. 0.	500. 5.	1. 0.	501. 5.	502. 0.	502. 5.	503. 0.	503. 5.	504. 0.	504. 5.	505. 0.

Reductionstafeln

des in Tausendtheilen

aufgefundenen

Feingehalts einer Silberlegirung,

in deutschem Probirgewichte.

Gehalt in Tausendtheilen	Entsprechender Gehalt in deutschen Probirgewichten		Gehalt in Tausendtheilen	Entsprechender Gehalt in deutschen Probirgewichten		Gehalt in Tausendtheilen	Entsprechender Gehalt in deutschen Probirgewichten	
	Loth	Grän		Loth	Grän		Loth	Grän
			979,5	15	12,096	958,5	15	6,048
1000	16	00,000	979	15	11,952	958	15	5,904
999,5	15	17,856	978,5	15	11,808	957,5	15	5,760
999	15	17,712	978	15	11,664	957	15	5,616
998,5	15	17,568	977,5	15	11,520	956,5	15	5,472
998	15	17,424	977	15	11,376	956	15	5,328
997,5	15	17,280	976,5	15	11,232	955,5	15	5,184
997	15	17,136	976	15	11,088	955	15	5,040
996,5	15	16,992	975,5	15	10,944	954,5	15	4,896
996	15	16,848	975	15	10,800	954	15	4,752
995,5	15	16,704	974,5	15	10,656	953,5	15	4,608
995	15	16,560	974	15	10,512	953	15	4,464
994,5	15	16,416	973,5	15	10,368	952,5	15	4,320
994	15	16,272	973	15	10,224	952	15	4,176
993,5	15	16,128	972,5	15	10,080	951,5	15	4,032
993	15	15,984	972	15	9,936	951	15	3,888
992,5	15	15,830	971,5	15	9,792	950,5	15	3,744
992	15	15,696	971	15	9,648	950	15	3,600
991,5	15	15,552	970,5	15	9,504	949,5	15	3,456
991	15	15,408	970	15	9,360	949	15	3,312
990,5	15	15,264	969,5	15	9,216	948,5	15	3,168
990	15	15,120	969	15	9,072	948	15	3,024
989,5	15	14,976	968,5	15	8,928	947,5	15	2,880
989	15	14,832	968	15	8,784	947	15	2,736
988,5	15	14,688	967,5	15	8,640	946,5	15	2,592
988	15	14,544	967	15	8,496	946	15	2,448
987,5	15	14,400	966,5	15	8,352	945,5	15	2,308
987	15	14,256	966	15	8,208	945	15	2,160
986,5	15	14,112	965,5	15	8,064	944,5	15	2,016
986	15	13,968	965	15	7,920	944	15	1,872
985,5	15	13,824	964,5	15	7,776	943,5	15	1,728
985	15	13,680	964	15	7,632	943	15	1,584
984,5	15	13,536	963,5	15	7,488	942,5	15	1,440
984	15	13,392	963	15	7,344	942	15	1,296
983,5	15	13,248	962,5	15	7,200	941,5	15	1,152
983	15	13,104	962	15	7,056	941	15	1,008
982,5	15	12,960	961,5	15	6,912	940,5	15	0,864
982	15	12,816	961	15	6,768	940	15	0,720
981,5	15	12,672	960,5	15	6,624	939,5	15	0,576
981	15	12,528	960	15	6,480	939	15	0,432
980,5	15	12,384	959,5	15	6,336	938,5	15	0,288
980	15	12,240	959	15	6,192	938	15	0,144

Gehalt in Tausendtheilen	Entsprechender Gehalt in deutschen Probirgewichten		Gehalt in Tausendtheilen	Entsprechender Gehalt in deutschen Probirgewichten		Gehalt in Tausendtheilen	Entsprechender Gehalt in deutschen Probirgewichten	
	Loth	Grän		Loth	Grän		Loth	Grän
937,5	15	0,000	916,5	14	11,952	895,5	14	5,904
937	14	17,856	916	14	11,808	895	14	5,760
936,5	14	17,712	915,5	14	11,664	894,5	14	5,616
936	14	17,568	915	14	11,520	894	14	5,472
935,5	14	17,424	914,5	14	11,376	893,5	14	5,328
935	14	17,280	914	14	11,232	893	14	5,184
934,5	14	17,136	913,5	14	11,088	892,5	14	5,040
934	14	16,992	913	14	10,944	892	14	4,896
933,5	14	16,848	912,5	14	10,800	891,5	14	4,752
933	14	16,704	912	14	10,656	891	14	4,608
932,5	14	16,560	911,5	14	10,512	890,5	14	4,464
932	14	16,416	911	14	10,368	890	14	4,320
931,5	14	16,272	910,5	14	10,224	889,5	14	4,176
931	14	16,128	910	14	10,080	889	14	4,032
930,5	14	15,984	909,5	14	9,936	888,5	14	3,888
930	14	15,830	909	14	9,792	888	14	3,744
929,5	14	15,696	908,5	14	9,648	887,5	14	3,600
929	14	15,552	908	14	9,504	887	14	3,456
928,5	14	15,408	907,5	14	9,360	886,5	14	3,312
928	14	15,264	907	14	9,216	886	14	3,168
927,5	14	15,120	906,5	14	9,072	885,5	14	3,024
927	14	14,976	906	14	8,928	835	14	2,880
926,5	14	14,832	905,5	14	8,784	884,5	14	2,736
926	14	14,688	905	14	8,640	884	14	2,592
925,5	14	14,544	904,5	14	8,496	883,5	14	2,448
925	14	14,400	904	14	8,352	883	14	2,308
924,5	14	14,256	903,5	14	8,208	882,5	14	2,160
924	14	14,112	903	14	8,064	882	14	2,016
923,5	14	13,968	902,5	14	7,920	881,5	14	1,872
923	14	13,824	902	14	7,776	881	14	1,728
922,5	14	13,680	901,5	14	7,632	880,5	14	1,584
922	14	13,536	901	14	7,488	880	14	1,440
921,5	14	13,392	900,5	14	7,344	879,5	14	1,296
921	14	13,248	900	14	7,200	879	14	1,152
920,5	14	13,104	899,5	14	7,056	878,5	14	1,008
920	14	12,960	899	14	6,912	878	14	0,864
919,5	14	12,816	898,5	14	6,768	877,5	14	0,720
919	14	12,672	898	14	6,624	877	14	0,576
918,5	14	12,528	897,5	14	6,480	876,5	14	0,432
918	14	12,384	897	14	6,336	876	14	0,288
917,5	14	12,240	896,5	14	6,192	875,5	14	0,144
917	14	12,096	896	14	6,048	875	14	0,000

Gehalt in Tausendtheilen	Entsprechender Gehalt in deutschen Probirgewichten		Gehalt in Tausendtheilen	Entsprechender Gehalt in deutschen Probirgewichten		Gehalt in Tausendtheilen	Entsprechender Gehalt in deutschen Probirgewichten	
	Loth	Grän		Loth	Grän		Loth	Grän
874,5	13	17,856	853,5	13	11,808	832,5	13	5,760
874	13	17,712	853	13	11,664	832	13	5,616
873,5	13	17,568	852,5	13	11,520	831,5	13	5,472
873	13	17,424	852	13	11,376	831	13	5,328
872,5	13	17,280	851,5	13	11,232	830,5	13	5,184
872	13	17,136	851	13	11,088	830	13	5,040
871,5	13	16,992	850,5	13	10,944	829,5	13	4,896
871	13	16,848	850	13	10,800	829	13	4,752
870,5	13	16,704	849,5	13	10,656	828,5	13	4,608
870	13	16,560	849	13	10,512	828	13	4,464
869,5	13	16,416	848,5	13	10,368	827,5	13	4,320
869	13	16,272	848	13	10,224	827	13	4,176
868,5	13	16,128	847,5	13	10,080	826,5	13	4,032
868	13	15,984	847	13	9,936	826	13	3,888
867,5	13	15,830	846,5	13	9,792	825,5	13	3,744
867	13	15,696	846	13	9,648	825	13	3,600
866,5	13	15,552	845,5	13	9,504	824,5	13	3,456
866	13	15,408	845	13	9,360	824	13	3,312
865,5	13	15,264	844,5	13	9,216	823,5	13	3,168
865	13	15,120	844	13	9,072	823	13	3,024
864,5	13	14,976	843,5	13	8,928	822,5	13	2,880
864	13	14,832	843	13	8,784	822	13	2,736
863,5	13	14,688	842,5	13	8,640	821,5	13	2,596
863	13	14,544	842	13	8,496	821	13	2,448
862,5	13	14,400	841,5	13	8,352	820,5	13	2,308
862	13	14,256	841	13	8,208	820	13	2,160
861,5	13	14,112	840,5	13	8,064	819,5	13	2,016
861	13	13,968	840	13	7,920	819	13	1,872
860,5	13	13,824	839,5	13	7,776	818,5	13	1,728
860	13	13,680	839	13	7,632	818	13	1,584
859,5	13	13,536	838,5	13	7,488	817,5	13	1,440
859	13	13,392	838	13	7,344	817	13	1,296
858,5	13	13,248	837,5	13	7,200	816,5	13	1,152
858	13	13,104	837	13	7,056	816	13	1,008
857,5	13	12,960	836,5	13	6,912	815,5	13	0,864
857	13	12,816	836	13	6,768	815	13	0,720
856,5	13	12,672	835,5	13	6,624	814,5	13	0,576
856	13	12,528	835	13	6,480	814	13	0,432
855,5	13	12,384	834,5	13	6,336	813,5	13	0,288
855	13	12,240	834	13	6,192	813	13	0,144
854,5	13	12,096	833,5	13	6,048	812,5	13	0,000
854	13	11,952	833	13	5,904	812	12	17,856

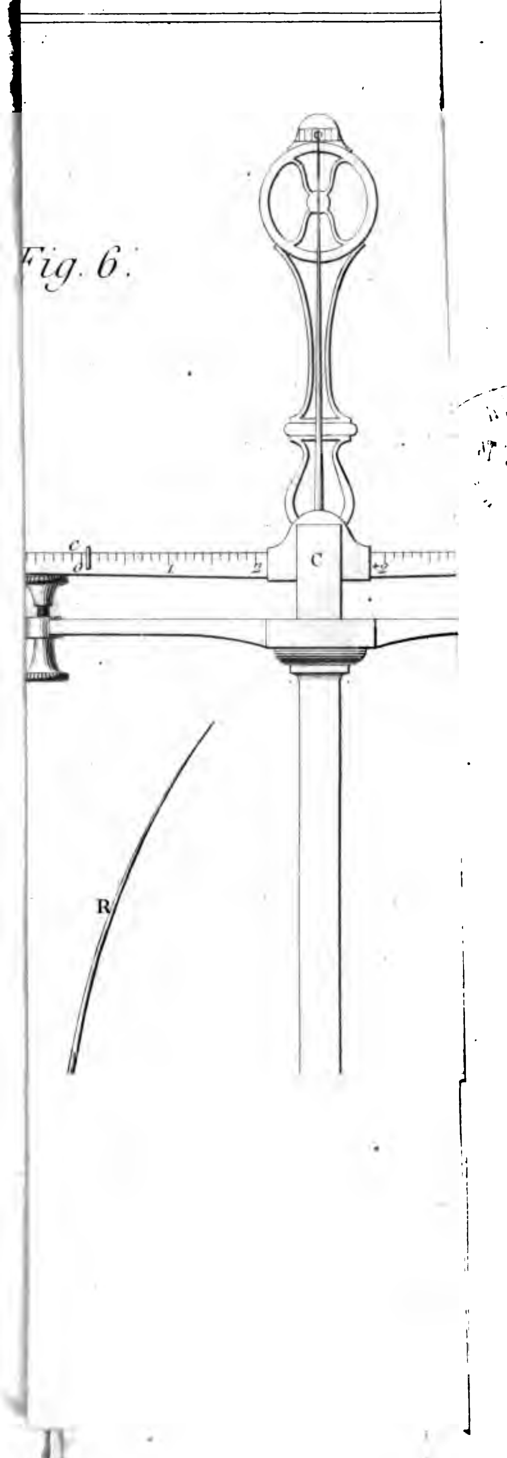
Gehalt in Tausendtheilen	Entsprechender Gehalt in deutschen Probirgewichten		Gehalt in Tausendtheilen	Entsprechender Gehalt in deutschen Probirgewichten		Gehalt in Tausendtheilen	Entsprechender Gehalt in deutschen Probirgewichten	
	Loth	Grän		Loth	Grän		Loth	Grän
811,5	12	17,712	790,5	12	11,664	769,5	12	5,616
811	12	17,568	790	12	11,520	769	12	5,472
810,5	12	17,424	789,5	12	11,376	768,5	12	5,328
810	12	17,280	789	12	11,232	768	12	5,184
809,5	12	17,136	788,5	12	11,088	767,5	12	5,040
809	12	16,992	788	12	10,944	767	12	4,896
808,5	12	16,848	787,5	12	10,800	766,5	12	4,752
808	12	16,704	787	12	10,656	766	12	4,608
807,5	12	16,560	786,5	12	10,512	765,5	12	4,464
807	12	16,416	786	12	10,368	765	12	4,320
806,5	12	16,272	785,5	12	10,224	764,5	12	4,176
806	12	16,128	785	12	10,080	764	12	4,032
805,5	12	15,984	784,5	12	9,936	763,5	12	3,888
805	12	15,830	784	12	9,792	763	12	3,744
804,5	12	15,696	783,5	12	9,648	762,5	12	3,600
804	12	15,552	783	12	9,504	762	12	3,456
803,5	12	15,408	782,5	12	9,360	761,5	12	3,312
803	12	15,264	782	12	9,216	761	12	3,168
802,5	12	15,120	781,5	12	9,072	760,5	12	3,024
802	12	14,976	781	12	8,928	760	12	2,880
801,5	12	14,832	780,5	12	8,784	759,5	12	2,736
801	12	14,688	780	12	8,640	759	12	2,592
800,5	12	14,544	779,5	12	8,496	758,5	12	2,448
800	12	14,400	779	12	8,352	758	12	2,308
799,5	12	14,256	778,5	12	8,208	757,5	12	2,160
799	12	14,112	778	12	8,064	757	12	2,016
798,5	12	13,968	777,5	12	7,920	756,5	12	1,872
798	12	13,824	777	12	7,776	756	12	1,728
797,5	12	13,680	776,5	12	7,632	755,5	12	1,584
797	12	13,536	776	12	7,488	755	12	1,440
796,5	12	13,392	775,5	12	7,344	754,5	12	1,296
796	12	13,248	775	12	7,200	754	12	1,152
795,5	12	13,104	774,5	12	7,056	753,5	12	1,008
795	12	12,960	774	12	6,912	753	12	0,864
794,5	12	12,816	773,5	12	6,768	752,5	12	0,720
794	12	12,672	773	12	6,624	752	12	0,576
793,5	12	12,528	772,5	12	6,480	751,5	12	0,432
793	12	12,384	772	12	6,336	751	12	0,288
792,5	12	12,240	771,5	12	6,192	750,5	12	0,144
792	12	12,096	771	12	6,048	750	12	0,000
791,5	12	11,952	770,5	12	5,904	749,5	11	17,856
791	12	11,808	770	12	5,760	749	11	17,712

Gehalt in Tausendtheilen	Entsprechender Gehalt in deutschen Probirgewichten		Gehalt in Tausendtheilen	Entsprechender Gehalt in deutschen Probirgewichten		Gehalt in Tausendtheilen	Entsprechender Gehalt in deutschen Probirgewichten	
	Loth	Grän		Loth	Grän		Loth	Grän
748,5	11	17,568	727,5	11	11,520	706,5	11	5,472
748	11	17,424	727	11	11,376	706	11	5,328
747,5	11	17,280	726,5	11	11,232	705,5	11	5,184
747	11	17,136	726	11	11,088	705	11	5,040
746,5	11	16,992	725,5	11	10,944	704,5	11	4,896
746	11	16,848	725	11	10,800	704	11	4,752
745,5	11	16,704	724,5	11	10,656	703,5	11	4,608
745	11	16,560	724	11	10,512	703	11	4,464
744,5	11	16,416	723,5	11	10,368	702,5	11	4,320
744	11	16,272	723	11	10,224	702	11	4,176
743,5	11	16,128	722,5	11	10,080	701,5	11	4,032
743	11	15,984	722	11	9,936	701	11	3,888
742,5	11	15,830	721,5	11	9,792	700,5	11	3,744
742	11	15,696	721	11	9,648	700	11	3,600
741,5	11	15,552	720,5	11	9,504	699,5	11	3,456
741	11	15,408	720	11	9,360	699	11	3,312
740,5	11	15,264	719,5	11	9,216	698,5	11	3,168
740	11	15,120	719	11	9,072	698	11	3,024
739,5	11	14,976	718,5	11	8,928	697,5	11	2,880
739	11	14,832	718	11	8,784	697	11	2,736
738,5	11	14,688	717,5	11	8,640	696,5	11	2,592
738	11	14,544	717	11	8,496	696	11	2,448
737,5	11	14,400	716,5	11	8,352	695,5	11	2,308
737	11	14,256	716	11	8,208	695	11	2,160
736,5	11	14,112	715,5	11	8,064	694,5	11	2,016
736	11	13,968	715	11	7,920	694	11	1,872
735,5	11	13,824	714,5	11	7,776	693,5	11	1,728
735	11	13,680	714	11	7,632	693	11	1,584
734,5	11	13,536	713,5	11	7,488	692,5	11	1,440
734	11	13,392	713	11	7,344	692	11	1,296
733,5	11	13,248	712,5	11	7,200	691,5	11	1,152
733	11	13,104	712	11	7,056	691	11	1,008
732,5	11	12,960	711,5	11	6,912	690,5	11	0,864
732	11	12,816	711	11	6,768	690	11	0,720
731,5	11	12,672	710,5	11	6,624	689,5	11	0,576
731	11	12,528	710	11	6,480	689	11	0,432
730,5	11	12,384	709,5	11	6,336	688,5	11	0,288
730	11	12,240	709	11	6,192	688	11	0,144
729,5	11	12,096	708,5	11	6,048	687,5	11	0,000
729	11	11,952	708	11	5,904	687	10	17,856
728,5	11	11,808	707,5	11	5,760	686,5	10	17,712
728	11	11,664	707	11	5,616	686	10	17,568

Gehalt in Tausendtheilen	Entsprechender Gehalt in deutschen Probirgewichten		Gehalt in Tausendtheilen	Entsprechender Gehalt in deutschen Probirgewichten		Gehalt in Tausendtheilen	Entsprechender Gehalt in deutschen Probirgewichten	
	Loth	Grän		Loth	Grän		Loth	Grän
685,5	10	17,424	664,5	10	11,376	643,5	10	5,328
685	10	17,280	664	10	11,232	643	10	5,184
684,5	10	17,136	663,5	10	11,088	642,5	10	5,040
684	10	16,992	663	10	10,944	642	10	4,896
683,5	10	16,848	662,5	10	10,800	641,5	10	4,752
683	10	16,704	662	10	10,656	641	10	4,608
682,5	10	16,560	661,5	10	10,512	640,5	10	4,464
682	10	16,416	661	10	10,368	640	10	4,320
681,5	10	16,272	660,5	10	10,224	639,5	10	4,176
681	10	16,128	660	10	10,080	639	10	4,032
680,5	10	15,984	659,5	10	9,936	638,5	10	3,888
680	10	15,830	659	10	9,792	638	10	3,744
679,5	10	15,696	658,5	10	9,648	637,5	10	3,600
679	10	15,552	658	10	9,504	637	10	3,456
678,5	10	15,408	657,5	10	9,360	636,5	10	3,312
678	10	15,264	657	10	9,216	636	10	3,168
677,5	10	15,120	656,5	10	9,072	635,5	10	3,024
677	10	14,976	656	10	8,928	635	10	2,880
676,5	10	14,832	655,5	10	8,784	634,5	10	2,736
676	10	14,688	655	10	8,640	634	10	2,592
675,5	10	14,544	654,5	10	8,496	633,5	10	2,448
675	10	14,400	654	10	8,352	633	10	2,308
674,5	10	14,256	653,5	10	8,208	632,5	10	2,160
674	10	14,112	653	10	8,064	632	10	2,016
673,5	10	13,968	652,5	10	7,920	631,5	10	1,872
673	10	13,824	652	10	7,776	631	10	1,728
672,5	10	13,680	651,5	10	7,632	630,5	10	1,584
672	10	13,536	651	10	7,488	630	10	1,440
671,5	10	13,392	650,5	10	7,344	629,5	10	1,296
671	10	13,248	650	10	7,200	629	10	1,152
670,5	10	13,104	649,5	10	7,056	628,5	10	1,008
670	10	12,960	649	10	6,912	628	10	0,864
669,5	10	12,816	648,5	10	6,768	627,5	10	0,720
669	10	12,672	648	10	6,624	627	10	0,576
668,5	10	12,528	647,5	10	6,480	626,5	10	0,432
668	10	12,384	647	10	6,336	626	10	0,288
667,5	10	12,240	646,5	10	6,192	625,5	10	0,144
667	10	12,096	646	10	6,048	625	10	0,000
666,5	10	11,952	645,5	10	5,904	624,5	9	17,856
666	10	11,808	645	10	5,760	624	9	17,712
665,5	10	11,664	644,5	10	5,616	623,5	9	17,568
665	10	11,520	644	10	5,472	623	9	17,424

Gehalt in Tausendtheilen	Entsprechender Gehalt in deutschen Probirgewichten		Gehalt in Tausendtheilen	Entsprechender Gehalt in deutschen Probirgewichten		Gehalt in Tausendtheilen	Entsprechender Gehalt in deutschen Probirgewichten	
	Loth	Grän		Loth	Grän		Loth	Grän
622,5	9	17,280	601,5	9	11,232	580,5	9	5,184
622	9	17,136	601	9	11,088	580	9	5,040
621,5	9	16,992	600,5	9	10,944	579,5	9	4,896
621	9	16,848	600	9	10,800	579	9	4,752
620,5	9	16,704	599,5	9	10,656	578,5	9	4,608
620	9	16,560	599	9	10,512	578	9	4,464
619,5	9	16,416	598,5	9	10,368	577,5	9	4,320
619	9	16,272	598	9	10,224	577	9	4,176
618,5	9	16,128	597,5	9	10,080	576,5	9	4,032
618	9	15,984	597	9	9,936	576	9	3,888
617,5	9	15,830	596,5	9	9,792	575,5	9	3,744
617	9	15,696	596	9	9,648	575	9	3,600
616,5	9	15,552	595,5	9	9,504	574,5	9	3,456
616	9	15,408	595	9	9,360	574	9	3,312
615,5	9	15,264	594,5	9	9,216	573,5	9	3,168
615	9	15,120	594	9	9,072	573	9	3,024
614,5	9	14,976	593,5	9	8,928	572,5	9	2,880
614	9	14,832	593	9	8,784	572	9	2,736
613,5	9	14,688	592,5	9	8,640	571,5	9	2,592
613	9	14,544	592	9	8,496	571	9	2,448
612,5	9	14,400	591,5	9	8,352	570,5	9	2,308
612	9	14,256	591	9	8,208	570	9	2,160
611,5	9	14,112	590,5	9	8,064	569,5	9	2,016
611	9	13,968	590	9	7,920	569	9	1,872
610,5	9	13,824	589,5	9	7,776	568,5	9	1,782
610	9	13,680	589	9	7,632	568	9	1,584
609,5	9	13,536	588,5	9	7,488	567,5	9	1,440
609	9	13,392	588	9	7,344	567	9	1,296
608,5	9	13,248	587,5	9	7,200	566,5	9	1,152
608	9	13,104	587	9	7,056	566	9	1,008
607,5	9	12,960	586,5	9	6,912	565,5	9	0,864
607	9	12,816	586	9	6,768	565	9	0,720
606,5	9	12,672	585,5	9	6,624	564,5	9	0,576
606	9	12,528	585	9	6,480	564	9	0,432
605,5	9	12,384	584,5	9	6,336	563,5	9	0,288
605	9	12,240	584	9	6,192	563	9	0,144
604,5	9	12,096	583,5	9	6,048	562,5	9	0,000
604	9	11,952	583	9	5,904	562	8	17,856
603,5	9	11,808	582,5	9	5,760	561,5	8	17,112
603	9	11,664	582	9	5,616	561	8	17,568
602,5	9	11,520	581,5	9	5,472	560,5	8	17,424
602	9	11,376	581	9	5,328	560	8	17,280

Gehalt in Tausendtheilen	Entsprechender Gehalt in deutschen Probirgewichten		Gehalt in Tausendtheilen	Entsprechender Gehalt in deutschen Probirgewichten		Gehalt in Tausendtheilen	Entsprechender Gehalt in deutschen Probirgewichten	
	Loth	Grän		Loth	Grän		Loth	Grän
559,5	8	17,136	538,5	8	11,088	517,5	8	5,040
559	8	16,992	538	8	10,944	517	8	4,896
558,5	8	16,848	537,5	8	10,800	516,5	8	4,752
558	8	16,704	537	8	10,656	516	8	4,608
557,5	8	16,560	536,5	8	10,512	515,5	8	4,464
557	8	16,416	536	8	10,368	515	8	4,320
556,5	8	16,272	535,5	8	10,224	514,5	8	4,176
556	8	16,128	535	8	10,080	514	8	4,032
555,5	8	15,984	534,5	8	9,936	513,5	8	3,888
555	8	15,830	534	8	9,792	513	8	3,744
554,5	8	15,696	533,5	8	9,648	512,5	8	3,600
554	8	15,552	533	8	9,504	512	8	3,456
553,5	8	15,408	532,5	8	9,360	511,5	8	3,312
553	8	15,264	532	8	9,216	511	8	3,168
552,5	8	15,120	531,5	8	9,072	510,5	8	3,024
552	8	14,976	531	8	8,928	510	8	2,880
551,5	8	14,832	530,5	8	8,784	509,5	8	2,736
551	8	14,688	530	8	8,640	509	8	2,592
550,5	8	14,544	529,5	8	8,496	508,5	8	2,448
550	8	14,400	529	8	8,352	508	8	2,308
549,5	8	14,256	528,5	8	8,208	507,5	8	2,160
549	8	14,112	528	8	8,064	507	8	2,016
548,5	8	13,968	527,5	8	7,920	506,5	8	1,872
548	8	13,824	527	8	7,776	506	8	1,728
547,5	8	13,680	526,5	8	7,632	505,5	8	1,584
547	8	13,536	526	8	7,488	505	8	1,440
546,5	8	13,392	525,5	8	7,344	504,5	8	1,296
546	8	13,248	525	8	7,200	504	8	1,150
545,5	8	13,104	524,5	8	7,056	503,5	8	1,008
545	8	12,960	524	8	6,912	503	8	0,864
544,5	8	12,816	523,5	8	6,768	502,5	8	0,720
544	8	12,672	523	8	6,624	502	8	0,576
543,5	8	12,528	522,5	8	6,480	501,5	8	0,432
543	8	12,384	522	8	6,336	501	8	0,288
542,5	8	12,240	521,5	8	6,192	500,5	8	0,144
542	8	12,096	521	8	6,048	500	8	0,000
541,5	8	11,952	520,5	8	5,904			
541	8	11,808	520	8	5,760			
540,5	8	11,664	519,5	8	5,616			
540	8	11,520	519	8	5,472			
539,5	8	11,376	518,5	8	5,328			
539	8	11,232	518	8	5,184			


Fig. 6.
C
R

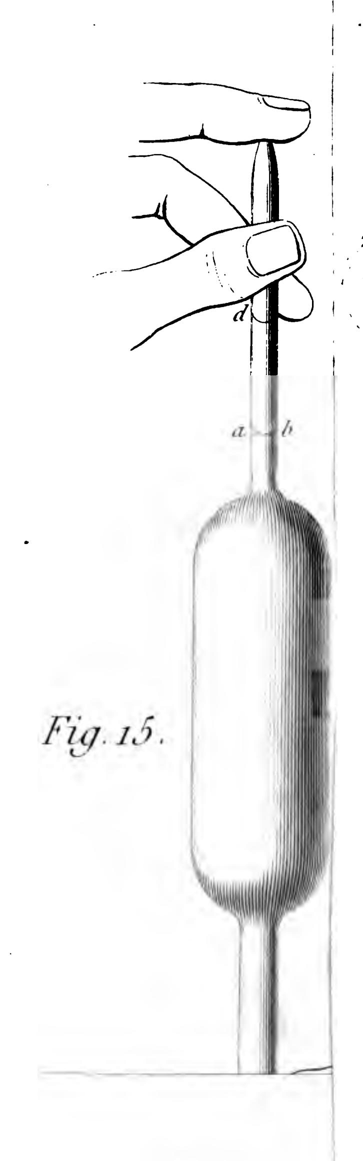
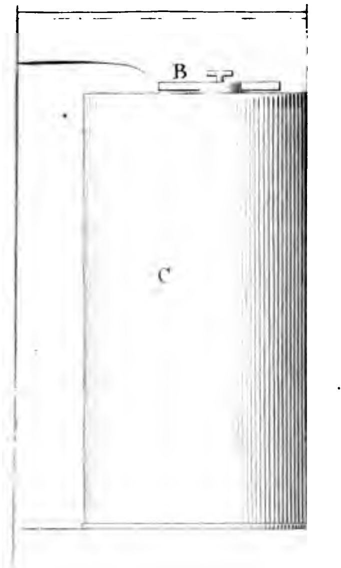
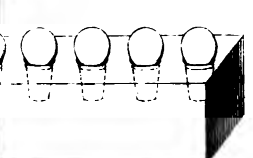


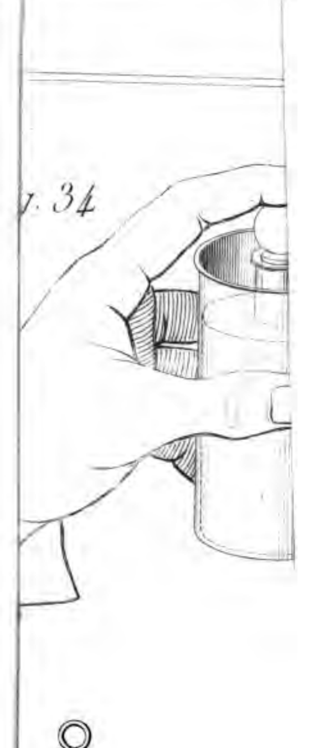
Fig. 15.

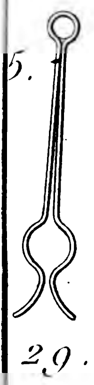




5.




34


5.
29.



F

20

Fig. 44.

10



g. 49.

N

t

H

P

